Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Prof. Dr J. RITZEMA BOS.

Tiende Jaargang. — 5e en 6e Afleveringen. December 1904.

EENIGE MISVORMINGEN OF MONSTROSITEITEN.

Er zijn eene menigte soorten van parasitische zwammen en ook van parasitisch levende dieren bekend, die bij de planten of plantendeelen, in welke zij leven, abnormale vormingen in 't leven roepen. Maar vele andere abnormale vormingen van plantendeelen zien wij zich vertoonen, zonder dat ook bij 't meest nauwgezette onderzoek een parasiet te ontdekken is, die er de oorzaak van zou kunnen zijn. In 't laatstbedoelde geval spreekt men van *monstrositeiten* of *misvormingen;* en het vak van wetenschap, dat zich met de studie dezer misvormingen bezig houdt, noemt men de *teratologie.* Wanneer zich bij nauwkeurig onderzoek geen uitwendige invloeden laten ontdekken, die men als de oorzaak der bedoelde misvormingen blijkt te moeten beschouwen, dan wordt de waarschijnlijkheid groot, dat de oorzaak daarvan in het organisme zelf gelegen is; in 't bijzonder wanneer de misvormingen erfelijk zijn; dat wil zeggen, wanneer van de individu's, die zekere afwijkingen vertoonen, zaad wordt gewonnen, dat na 't uitzaaien planten oplevert, onder welke geregeld een grooter of kleiner procent zijn, die dezelfde misvormingen vertoonen als de moederplanten.

Soms hebben van volkomen gelijksoortige misvormingen sommige hare oorzaak in den een' of anderen parasiet, andere in de plant zelve. De bloemkool, die wij als kultuurras kweeken met volkomen erfelijke eigenschappen, is eigenlijk eene monstrositeit, van volkomen denzelfden aard als de abnormale bouw, die bij de aardbeiplant zich kan vertoonen ten gevolge van de inwerking van eene soort van aaltjes (*Aphelenchus Fragariae Ritzema Bos).* Bij het ontstaan van een bloemkool is geen parasiet in 't spel; bij het ontstaan van de « bloemkoolziekte » der aardbeiplanten wèl.

Gewoonlijk wordt de plantenteratologie beschouwd als een tak van wetenschap, geheel onafhankelijk van de *ziektenleer der planten* of de *phytopathologie*. Ik wil over de kwestie, of de teratologie al dan niet tot de phytopathologie behoort, hier niet nader spreken : ik stem toe, dat er veel vóór is, de genoemde twee takken van wetenschap van elkaar te scheiden, maar vind toch aan den anderen kant, dat er ook veel vóór is te zeggen, de teratologie te beschouwen als een onderdeel van de phytopathologie. Hoe het zij, in vele gevallen weet men niet, zonder voorafgaand onderzoek, of de eene of andere abnormale vorming bij een plantendeel moet worden beschouwd als monstrositeit dan wel als het gevolg van de inwerking van den een' of anderen uitwendigen invloed, bijv. van een' parasiet. Dat aan dengene, die zich onledig houdt met het geven van inlichtingen aan pratici betreffende ziekten en beschadigingen van kultuurplanten, ook herhaaldelijk monstrositeiten worden toegezonden, ligt in den aard der zaak. Sommige dezer monstrositeiten zijn ook uit een œconomisch oogpunt niet geheel zonder beteekenis. Het komt mij voor, dat in een tijdschrift, gewijd aan de bespreking van plantenziekten, wel eens af en toe eenige bladzijden mogen worden gevuld met de behandeling van enkele belangrijke monstrositeiten.

I. Het uitéénGAAN van de deelen van bloemen der zwarte bessen

Het is eene algemeen bekende zaak, dat de onderscheiden deelen eener bloem in sterkere of minder sterke mate, soms geheel, met elkaar kunnen vergroeid zijn. Zoo zijn de vijf kroonbladeren van eene Campanula over bijkans hunne geheele lengte met elkaar vergroeid tot een klokvormig geheel; en 't zijn in hoofdzaak slechts de vijf slippen aan den rand dezer klok, die wijzen op de oorspronkelijke samenstelling der kroon uit vijf afzonderlijke bladeren. (Plaat VI, fig. 3 en 4). Zoo zijn de meeldraden van de bloemen der Samengesteld bloemige planten aan elkaar vastgegroeid met de helmknoppen; bij andere gewassen zijn de meeldraden eener bloem met de helmdraden met elkander vergroeid, aldus één, twee of meer buizen vormende. Zoo zijn de meeldraden bij de roos aan de kelkbladeren vastgegroeid.

Nu komt het voor, dat bij enkele exemplaren van eene soort van bloem, waar zekere deelen als regel met elkander vergroeid zijn, die deelen bij wijze van monstrositeiten vrij worden, zich van elkaar scheiden. Zoo zijn in fig. 3 en 4 op Pl. VI de normale bloemen van twee Campanulasoorten afgebeeld, en in fig. 5 eene Campanula-bloem, bij welke zich de aparte 5 bladeren, uit welke de kroon oorspronkelijk is opgebouwd, weer van elkander hebben gescheiden. —

Eene merkwaardige monstrositeit bij de bloemen van zwarte bessen kwam mij in 't afgeloopen voorjaar onder de oogen. Vooraf zij het mij vergund, met enkele woorden den normalen bouw van de bloem der zwarte aalbes (*Ribes nigrum*) te schetsen.

Het éénhokkige vruchtbeginsel van de Ribesbloem is onderstandig; de kelk, die zich boven het vruchtbeginsel verheft, is klokvormig en eindigt in vijf eenigszins kroonachtige slip-

pen, die lichtgroen van kleur zijn, vaak met meer of minder roodachtige tint. Tusschen de kelkslippen zijn de vijf kroonblaadjes geplaatst, die schubvormig zijn, kleiner dan de kelkbladeren en groenachtig van kleur; zij zijn op den rand van het buisvormige gedeelte der kelk ingeplant. Ook de vijf meeldraden, die met de kroonbladeren afwisselen, zitten op den rand der kelkbladeren vast. Er is maar één stijl aanwezig, die aan zijnen top in twee knopvormige stempels overgaat. De benedenste tak rechts op bijgaande plaat VIII draagt uitsluitend normale bloemen, waarvan er eene, meer vergroot, op plaat VII in fig. 1 en op Plaat VI insgelijks in fig. 1 is afgebeeld. Fig. 2 op Pl. VI stelt eene verticale doorsnede voor door het midden van eene bloem der zwarte aalbes. —

Nu ontving ik in 't begin van Mei j. l. uit Wijk-bij-Duurstede eene bezending bloeiende takjes van zwarte bessen, waarvan er een in Pl. VIII is afgebeeld. Terwijl sommige bloemen geheel normaal waren, vertoonden andere bloemen onderscheiden abnormaliteiten, en wel in zeer verschillende mate. Bij vele der bloemen waren de kroonbladeren grooter geworden dan in normale bloesems 't geval is; zij hadden vorm en kleur der kelkbladeren aangenomen, en waren a. h w. naar beneden geschoven, zoodat het vruchtbeginsel in plaats van onderstandig, bovenstandig was geworden. Kelk- en kroonbladeren vormden dus met elkaar één omhulsel; zij waren uitéén geweken, zoodat het vruchtbeginsel meer of minder duidelijk zichtbaar was geworden, ja soms geheel bloot lag. De meeldraden, die in normale bloemen aan de kelkbladeren bevestigd zijn, misten aldus hun houvast, en waren verdwenen of niet tot ontwikkeling gekomen. In het meerendeel der bloemen bleek tevens het aantal stijlen vermeerderd te zijn. In plaats van één' stijl, trof ik er 2, 3 of 4 aan; en soms vond ik er niet slechts zooveel stijlen, maar was ook het aantal vruchtbeginsels op gelijke wijze toegenomen.

Enkele bloemen vond ik, die nog voor de eene helft bovenstandig waren (dus een onderstandig vruchtbeginsel hadden), voor de andere helft echter onderstandig waren geworden. Bij deze bloemen vond ik de meeldraden aan den bovenstandigen (normalen) kant der bloem nog aanwezig, terwijl zij aan den anderen kant ontbraken.

De abnormale bloemen bleken voor 't meerendeel steriel te zullen blijven; toch waren er enkelen bij, bij welke het vruchtbeginsel zich tot eene vrucht (bes) begon te ontwikkelen.

Terwijl op Plaat VII in fig. 1 eene normale bloem van de zwarte bes is afgebeeld (met volkomen onderstandig vruchtbeginsel; met vijfslippige, klokvormige, in dit geval vrij donkerroode kelk; met kleine, groene, schubvormige kroonblaadjes, die evenals de meeldraden op den rand van de kelk zijn ingeplant), vindt men in fig. 2 eene bloem, bij welke het vruchtbeginsel zich reeds eenigszins naar boven heeft verplaatst: de in fig. 1 klokvormige kelkbuis is veel korter geworden; — de kroonbladeren zijn niet meer schubvormig, zooals bij de normale bloem 't geval is, maar zij zijn nog lichtgroen gekleurd, niet donkerrood, zooals de kelkbladeren; zij zijn ook meer tusschen de kelkbladeren ingeschoven, al vormen zij toch nog duidelijk een' aparten, eenigszins meer naar binnen geplaatsten krans. De meeldraden zijn nog aanwezig, en zitten op den rand van de kelk ingeplant. De stijl is enkel gebleven.

Eene andere abnormale bloem is in fig. 3 geteekend. Daar is het vruchtbeginsel nog niet *volkomen* bovenstandig, zooals in fig. 4 't geval is, maar onderstandig kan men het óók niet meer heeten. Het staat slechts even onder de kelkslippen en de kroonbladeren, en de kelkbuis is al zeer ondiep geworden. De kelk- en kroonbladeren zijn volkomen aan elkaar gelijk in vorm en in kleur, en staan tamelijk wel in één' kring. Een enkel der kroonblaadjes heeft bovendien een klein schubvormig uitsteeksel naar binnen toe. De meel-

draden zijn verdwenen. De stijl heeft zich in tweeën gesplitst, maar er is slechts één vruchtbeginsel.

In fig. 4 eindelijk is het vruchtbeginsel geheel bovenstandig geworden, en duidelijk in zijn geheel in de teekening te zien. Kelk-en kroonbladeren zijn volkomen aan elkaar gelijk in vorm en kleur, en zitten in een' krans. Een enkel blad slechts, dat zich trouwens boven het gewone tiental ontwikkeld heeft, zit iets meer naar binnen. De kelkbladeren zijn volkomen gesplitst, en van een gezamenlijk buis- of klokvormig deel is niets overgebleven. Meeldraden zijn niet aanwezig. Hier is slechts één enkele stijl te zien, met een' eenigszins abnormalen stempel.

Het nauwkeurige onderzoek, dat ik herhaaldelijk instelde naar de aanwezigheid van den een' of anderen parasiet, die de oorzaak van het eigenaardige verschijnsel zou kunnen wezen, leverde telkens negatieve resultaten op; zoodat het daardoor althans in hooge mate waarschijnlijk wordt, dat wij hier niet te doen hadden met eene parasitaire ziekte, maar wèl met eene monstrositeit, misschien wel met eene « knopvariatie », die met de stekken werd voortgeplant, zóó dat men na verloop van tijd een aantal struiken kreeg, die de eigenaardigheid vertoonden. Het was eene zeer schadelijke eigenaardigheid, daar de abnormale bloemen geene bessen opleveren. Volgens mijn' berichtgever komen er in zijnen bessentuin struiken voor, die in 't geheel geene normale bloemen voortbrengen, en dus ook geene bessen geven; anderen, bij welke zich tusschen de misvormde bloemen hier en daar eene normale bloem bevindt, zoodat hier en daar aan' een tros eene enkele bes kon ontstaan; ook dezulke, bij welke de normale bloemen in de meerderheid zijn met slechts enkele abnormale bloemen er tusschen. — Juist die struiken, welker bloemen voor 't meerendeel abnormaal en steriel waren, waren — volgens mijnen berichtgever — reeds op eenigen afstand van de struiken, die

in hoofdzaken normale bloemen dragen, te onderscheiden door de veel donkerder groene kleur van het loof. Wat daarvan de oorzaak mag zijn, kan ik niet met zekerheid zeggen. 't Zou mij niet verwonderen, dat de meer donker groene kleur van de struiken in de verte zou moeten worden toegeschreven, althans ten deele aan de omstandigheid, dat de *bloemen* bij de abnormale struiken vrij donker, paarsrood van kleur zijn in tegenstelling met de lichte tint der normale bloemen; daardoor zou ook bij ongeveer gelijke kleur der bladeren de tint van het loof als geheel op een' afstand donkerder moeten lijken. Maar toch bleken ook de *bladeren* zelven van de bessestruiken met abnormale bloemen donkerder groen te zijn dan die van de bessestruiken met normale bloemen, waaraan dus later vruchten komen. De bladeren der abnormale struiken of takken bevatten ook gemiddeld in de cellen van hun bladmoes meer bladgroenkorrels, dan bij de bladeren der normale struiken en takken 't geval is.

Volgens mijn' correspondent komt het verschijnsel te Wijk-bij-Duurstede reeds sedert eenige jaren voor, niet slechts in zijne aanplantingen, maar ook in die van anderen. Er is, volgens hem, geen reden om aan te nemen, dat het zich van den eenen struik naar den anderen verbreidt: volkomen normale struiken vindt men in den bessentuin tusschen sterk abnormaal bloeiende in, en omgekeerd ook abnormaal bloeiende exemplaren tusschen normale struiken. Ook kan de reden van het abnormale verschijnsel, volgens mijnen correspondent, niet liggen in uitputting van den bodem.

Aan eene parasitaire ziekte kan men hier, gelijk ik reeds zei, vrij stellig niet denken; naar alle waarschijnlijkheid hebben wij hier te doen met eene monstrositeit, opgetreden aan de twijgen, die uit bepaalde knoppen zijn ontstaan, dus aan eene « knopvariatie », die waarschijnlijk met stekken is voortgeplant.

« De struiken, die deze knopvariatie vertoonen, » — aldus schrijft mijn correspondent, — verschillen hoegenaamd niet van de hier algemeen gekweekte soort; in andere soorten (« higbred ») komt dit verschijnsel niet voor ».

Het ligt in den aard der zaak, dat het optreden van de hier besproken monstrositeit in hooge mate nadeelig is. Van vele struiken toch zijn verreweg de meeste bloemen steriel; en mijn correspondent klaagt dan ook dat zijn bessentuin tegenwoordig zoo weinig oplevert.

In verband daarmee wil ik wijzen op mededeelingen, die in den laatsten tijd in verschillende nummers van den « Praktischen Ratgeber im Obst- und Gartenbau » zijn gedaan betreffende struiken van zwarte bessen, die geen vruchten opleveren. In n° 4 van den jaargang 1904 van dat tijdschrift komt eene mededeeling voor omtrent twee terreinen met zwarte bessen, waaraan in twaalf jaren tijds geen vruchten groeiden. « De struiken — zegt de inzender van het bericht — zijn buitengewoon weelderig gegroeid, zeer groot, en bloeien ieder jaar flink; zoodat na het afvallen van de bloemdeelen, de takken menig jaar, door de menigte daaraan zittende bloemstelen, er uitzien als borstels. »

Deze mededeeling gaf aanleiding tot het uitspreken van allerlei vermoedens omtrent de oorzaak der onvruchtbaarheid; met name dachten degenen, die hunne opinie daaromtrent uitspraken, aan een' te drogen grond, aan te veel schaduw of andere ongunstige kultuurvoorwaarden. Anderen spraken het vermoeden uit, dat de oorzaak der onvruchtbaarheid zou liggen in de soort of variëteit van zwarte bessen, welke men teelde. Bijzonder merkwaardig is de volgende mededeeling van A. Rothe, te Niederpayritz: « In 1895 plantte ik 300 stuks zwarte bessen. Deze bloeiden weldra, maar leverden bijkans geen vrucht. Slechts twee van de struiken droegen ieder jaar zeer rijkelijk. Deze vermeerderde ik sterk, en

verwijderde in 1899 en 1900 de 290 andere struiken, welke ik door de nakomelingen van de vruchtdragende struiken verving. Nu heb ik elk jaar een' goeden oogst. » De oorzaak der onvruchtbaarheid lag hier dus blijkbaar uitsluitend in de individueele eigenschappen der struiken.

Eveneens de moeite waard om hier te vermelden, is het volgende schrijven van Johannes Schroeder te Dittersbach (zie « Praktischer-Ratgeber im Obst- und Gartenbau », 1904 N° 10): « Toen ik een jongen van 12 jaar was, hadden mijne ouders het voorrecht, eene woning te betrekken, waarbij ook een kleine tuin behoorde, dat wil zeggen : een stuk onland, dat tot tuin werd ingericht..... » Alles gedijde voortreffelijk. Wij plantten ook zwarte bessen in onzen tuin, die in de streek, vanwaar ik herkomstig was, op vochtige plaatsen in 't wild groeiden. Toen merkte ik op, dat er dragende en niet dragende bessestruiken zijn, al bloeien zij ook alle zeer sterk. Van alle struiken, die in 't wild groeiden, was ons slechts een enkele bekend, die vruchten zette; alle anderen waren onvruchtbaar. Bij het planten van deze wilde struiken in onzen tuin hadden wij, als jongens, van het bestaan van vruchtbare en onvruchtbare zwarte bessestruiken geen idee. Eerst toen in den loop der jaren aan de door ons geplante, uit het wild verzamelde struiken, niettegenstaande zeer goeden groei en rijken bloei, geen bessen verschenen, lette ik op dit feit ».

Uit bovenstaande aanhalingen blijkt, dat onder de zwarte bessestruiken vaker exemplaren voorkomen, die wèl rijk bloeien, maar geregeld geene of zeer weinig vruchten opleveren. De bloemen van zulke struiken moeten welhaast abnormaal zijn gebouwd; maar blijkbaar hebben de twee personen, wier woorden ik boven aanhaalde, daarvan niets gemerkt. Wèl maken zij beiden melding van den zeer weelderigen wasdom der onvruchtbare bessenstruiken; iets, dat zeker ook te Wijk-bij-Duurstede 't geval zal zijn, daar de bladeren der abnormale

struiken groener zijn, en deze struiken ook geen stoffen gebruiken voor de vruchtvorming.

Misschien zijn er onder de lezers van dit Tijdschrift, welke meer voorbeelden weten aan te halen van zwarte bessen, die wèl bloeien, maar niet of niet dan zeer weinig dragen. Van dergelijke struiken zal ik gaarne in 't volgende seizoen bloeiende takken ontvangen, om te zien of ook dàár eene monstreuse vorming van de bloem de oorzaak der onvruchtbaarheid is.

Den eigenaars van dergelijke bessestruiken geef ik den raad, deze ten spoedigste op te ruimen, omdat er toch nooit van zulke struiken vruchten te wachten zijn Laten zij die struiken in 't oog houden, welke niet slechts rijk bloeien, maar óók veel vruchten opleveren; en laten zij die door stekken voortplanten, dan komen zij in een goed soort.

J. Ritzema Bos.

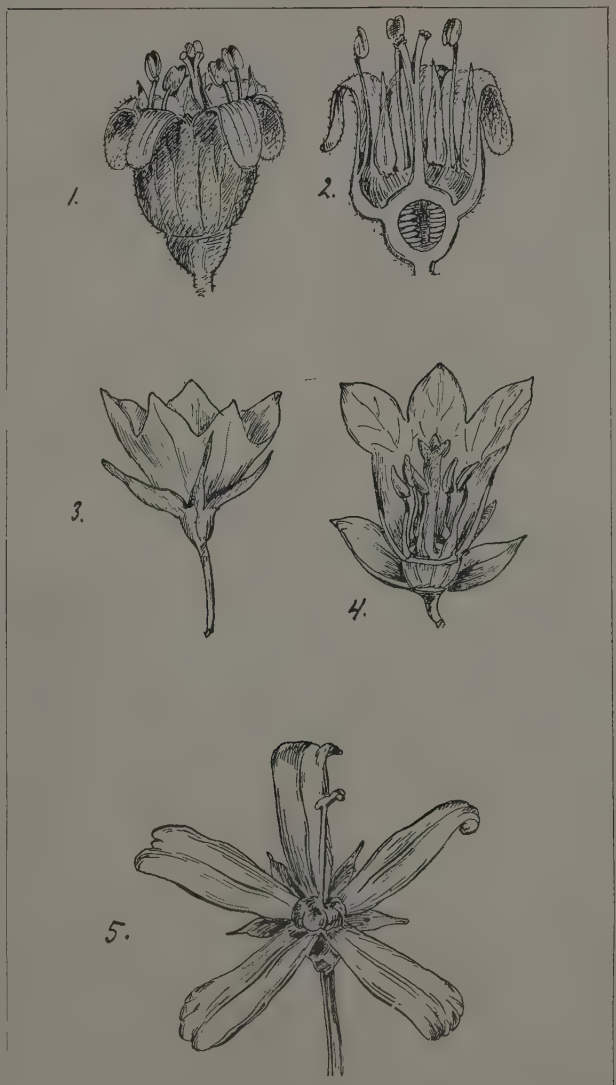
Amsterdam, 13 Sept. 1904.

Verklaring der Platen.

Plaat VI. fig. 1. Bloem van Ribes nigrum, van terzijde gezien.
fig. 2. Bloem van Ribes nigrum, in lengtedoorsnede.
fig. 3. Bloem van Campanula Hermini; naar Engler en Prantl.
fig. 4. Bloem van Campanumaea javanica (kelk- en bloemkroon aan den voorkant verwijderd); naar Engler en Prantl.
fig. 5. Monstreuse Campanula-bloem; naar Masters.

Plaat VII. fig. 1. Normale bloem van Ribes nigrum.
fig. 2, 3, 4. Monstreuse bloemen van Ribes nigrum.
fig. 1, 2, 3, 4. zeer vergroot; geteekend naar bloemen van een' struik uit Wijk-bij-Duurstede.

Plaat VIII Een bloeiende tak van een' zwarte bessestruik uit Wijk-bij-Duurstede, met normale en monstreuse bloemen. Nat. gr.


1.
2.
3.
4.
5.

1.
3.
4.
2.

SCHADE DOOR HUISJESSLAKKEN.

In 1882 schreef ik in deel II van het door mij uitgegeven werk « Landbouwdierkunde » (bl 405) : « Het spreekt van zelf, dat in eene « Landbouwdierkunde » alleen *landslakken* ter sprake behoeven te komen, en onder deze slechts die geslachten, welke somwijlen in meerdere of mindere mate schadelijk zijn. Als zoodanig noem ik slechts : de *huisjesslakken* (*Helix Drap.*) en de *naakte slakken* (*Limax L. en Arion Fér.*)

« Tot de huisjesslakken behooren verschillende soorten (de tuinslak = *Helix nemoralis L.*, — de heesterslak = *Helix arbustorum L.*, — de wijngaardslak = *Helix pomatia L.*), van welke sommigen, vooral de eerstgenoemde, enkele malen eenige schade veroorzaken, doordat zij afgevallen ooft, boomknoppen en jonge bladeren van boomen afvreten. Echter heeft deze schade doorgaans al zeer weinig te beteekenen : de huisjesslakken komen nooit in zeer groot aantal voor, en tasten niet bij voorkeur eenige van onze kultuurgewassen aan ». —

Deze woorden zijn nog *in 't algemeen* waar; wanneer er van belangrijke slakkenschade sprake is, dan heeft men bijkans altijd met naakte slakken te maken, en wel meestal bepaaldelijk met de akkeraardslak of grauwe veldslak (*Limax agrestis L.*).

Merkwaardig dat mij juist in den drogen zomer van 1904, dus in een jaar waarin men gewoonlijk van vermeerdering van slakken zeer weinig hoort, eenige gevallen ter oore kwamen van schade, en wel van *zeer aanmerkelijke* schade, door huisjesslakken teweeg gebracht

Ik vermeld eerst een geval van schade, aan wilgenteenen veroorzaakt door de *heesterslak* (*Helix arbustorum L.*; Pl. IX, fig. 1.) Deze gelijkt nog al op de *tuinslak* (*H. nemoralis L.*; Pl. IX, fig. 2), die in de meeste streken onzes lands

meer algemeen is dan eerstgenoemde. In andere streken evenwel schijnt de tuinslak bijkans niet voor te komen, terwijl de heesterslak daar de meest voorkomende huisjesslak is; dit is bijv. het geval in vele tuinen in de stad Amsterdam. In het tuintje, dat achter het phytopathologisch laboratorium gelegen is, komt gewoonlijk de heesterslak in vrij groot aantal voor. Trouwens het terrein is dan ook voor deze slakken als geknipt. Hooge boomen in de omgevende tuinen overschaduwen het terreintje, en houden de voor de slakken zoo gevaarlijke zonnestralen weg. En wanneer toch gedurende een' tijd van den dag een gedeelte van het tuintje door de zon wordt beschenen, hebben de slakken de gelegenheid, weg te kruipen onder het klimop, dat de schuttingen bedekt. Zoo als het tuintje bij mijn laboratorium, — minder geschikt als proeftuin, dat spreekt van zelf, — zoo zijn de meeste Amsterdamsche stadstuinen. Hier is overal de *Helix arbustorum*, de heesterslak, op haar dreef. Een paar jaren geleden werden een aantal door de schaduw spichtig opgegroeide zonnebloemplanten, die ik voor besmettingsproeven had geteeld, van onder tot boven kaalgevreten door deze slakken. Dit jaar had ik in het laboratoriumtuintje eene oppervlakte van omtrent 2 M² met Judaspenningen bezet, die in het voorjaar gebloeid hadden en waarvan de vruchten dus in den zomer rijp moesten worden; de heesterslakken begaven zich bijzonder gaarne naar de hoog opgegroeide Judaspenningen, die haar èn veel schaduw èn smakelijk voedsel gaven. Om te voorkomen, dat de planten geheel kaal werden gevreten, zocht ik elken dag eenmaal de slakken van de Judaspenningen af. Telkens werden er minstens een 40 à 50, hoogstens een goede 100 stuks afgezocht en verwijderd; en dat duurde ongeveer 40 dagen lang; toen eerst begon het aantal merkbaar te verminderen. In 't geheel werden er tusschen de 2000 en 3000 stuks op mijne Judaspenningen weggevangen; waarbij natuurlijk moet worden in 't oog

gehouden, dat er zich telkens weer slakken van de omgeving naar de Judaspenningen begaven. De voorkeur van de heesterslakken voor deze plant schijnt bijzonder groot te zijn. Trouwens van voorkeur van huisjesslakken voor zeer bepaalde plantensoorten zijn enkele meerdere voorbeelden bekend; zoo bijv. maakte ik reeds melding van de bijzondere voorkeur der tuinslak (*Helix nemoralis*) voor het Citroenboompje (*Calycanthus floridus*). (Zie « Tijdschrift over Plantenziekten », VIII, bl. 68). —

Van bepaald ernstige schade, door de heesterslak teweeg gebracht, hoorde ik voor 't eerst dezen zomer (1904). In de nabijheid van Dordrecht kwam deze slak in grooten getale voor in jong griendhout. De schade bestond vooral daarin, dat de toppen der éénjarige scheuten door de slakken werden afgevreten; waardoor natuurlijk onder den afgevreten top eene sterke vertakking ontstond, zoodat geene geschikte, flinke teenen gevormd werden. Volgens mijn' zegsman komt deze beschadiging aan griendhout daar bijkans ieder jaar in meerdere of mindere mate voor; dit jaar evenwel was het bijzonder erg. — De bodem van het stuk griendhout was met gras bedekt; en over dag hielden zich de slakken voor 't meerendeel daarin verscholen, om bij nacht aan de wilgen te gaan vreten. — Ik gaf in overweging, tusschen de teenen, op het gras, flink wat landbouwkalk te strooien, natuurlijk op een' drogen dag. Toen echter de vraag omtrent de bestrijding der slakken in 't griendhout mij bereikte, was de grootste schade reeds geleden, en was er geen bepaalde aanleiding meer, om nog in 't zelfde jaar tegen dit schadelijk gedierte te velde te trekken. —

Hier moge nog eene beknopte beschrijving van de heesterslak volgen en eene opgave van de kenmerken, waardoor zij zich van de gewone tuinslak onderscheidt.

De horen van de heesterslak (fig. 1. Pl. IX) is zeer

gedrongen bolvormig; hij heeft 3 tot 6 bolle omgangen, die snel in grootte toenemen, en waarvan de laatste bijzonder groot is. Hij is dun, half doorschijnend, fijn gestreept, geheel bruin met kleine geelachtige en minder doorschijnende vlammetjes of zigzagvormige figuren. Over den naad der windingen en over het midden van de laatste winding loopt een bruine band. De mond van den horen heeft een' witten rand.

De horen van de tuinslak (fig. 2, 3) is meer breed, minder bol, dan die van de heesterslak; hij heeft even als deze, 5 tot 6 omgangen, die echter geleidelijk in grootte toenemen. Hij is dun, half doorschijnend, met duidelijke strepen. De kleur kan al zeer verschillend zijn; de grondtint kan zijn wit, geel, geelgroen, olijfbruin of bruinrood; daar over heen loopen in de lengterichting der windingen bruine banden : als maximum een vijftal; maar van deze banden kunnen er onderscheidene verdwijnen, zelfs alle; ook kunnen van de banden sommige met elkaar versmelten; ten slotte kunnen de banden hier en daar afgebroken zijn. De zoom van den mond is zwart of zwartbruin (fig. 3). Bij sommige exemplaren, die tevens kleiner van stuk zijn, is de mondzoom wit. Men heeft deze als eene aparte soort onderscheiden, en met den naam *Helix hortensis Müller* aangeduid (fig. 4).

Een ander geslacht van huisjesslakken, dat der *amberhorenslakken* (*Succinea Drap.*) moet hier vervolgens worden vermeld. Naar evenredigheid is bij deze slakken het dier veel grooter (fig. 5) en de horen kleiner dan bij *Helix*. Het dier kan zich ter nauwernood geheel in zijn' horen terugtrekken, wat de soorten van 't geslacht *Helix* heel gemakkelijk kunnen doen. De horen is bij de soorten van 't geslacht *Succinea* langwerpig-ovaal, zeer dun en eenigszins doorschijnend; de laatste winding is zeer groot, de andere windingen klein (fig. 6, 7.) De mond is zeer groot, langwerpig rond en

schuin, met scherpen, dunnen rand. De soort van *Succinea*, waarover ik hier nader wensch te handelen, is de *gewone amberhorenslak* (*Succinea putris L.*), waarvan de horen zeer doorschijnend, groengeelachtig van kleur is, met 2 $\frac{1}{2}$ à 3 windingen.

10 Juni j. l. schreef mij de Heer H. E. Huizenga, Rijkslandbouwleeraar voor Westelijk Noord-Brabant, het volgende : « Toen ik gisteren in Udenhout was, heb ik daar een perceel weiland gezien, dat zeer veel te lijden had van een bijzonder soort van kleine huisjesslakjes. 't Land was er als 't ware mee bezaaid. Ik geloof niet dat ik overdrijf, wanneer ik zeg dat er per M² meer dan honderd, misschien zelfs eenige honderden, gevonden werden. Het land was in een' vrij drogen toestand; dat het last had van te veel water, is mij niet opgevallen; van waterplasjes was in elk geval volstrekt geen sprake. Voorts kan ik nog meedeelen, dat de slakjes zich één à twee jaar geleden aldaar voor 't eerst in eenigszins grooten getale vertoond hebben ».

Ik verzocht den Heer Huizenga, mij eenige van de bedoelde slakjes te doen toezenden, waaraan deze op welwillende wijze voldeed. Het bleek toen, dat wij hier te doen hadden met eene buitengewoon sterke vermeerdering van het amberhorenslakje (*Succinea putris L.*). Deze slakken worden gewoonlijk niet anders dan op waterplanten in de slooten aangetroffen; daarom stond ik erover verbaasd dat zij nu, en nog wel in zoo'n drogen zomer, in zóó grooten getale op een weiland voorkwamen, dat zij daar belangrijke schade teweeg brachten. Ik zond van de bedoelde slakjes een paar exemplaren aan den Heer P. Keyzer Y^{zn}, Leeraar aan de Hoogere Burgerschool te Apeldoorn, een' uitstekend kenner van slakken; deze bevestigde mij, dat wij inderdaad met *Succinea putris* te doen hadden, en schreef erbij : « Het moet toch wel erg drassig weiland zijn, waar *die* schade op doen! » Zooals

uit het bovenaangehaalde schrijven van den Heer Huizenga blijkt, was echter het weiland *niet* vochtig

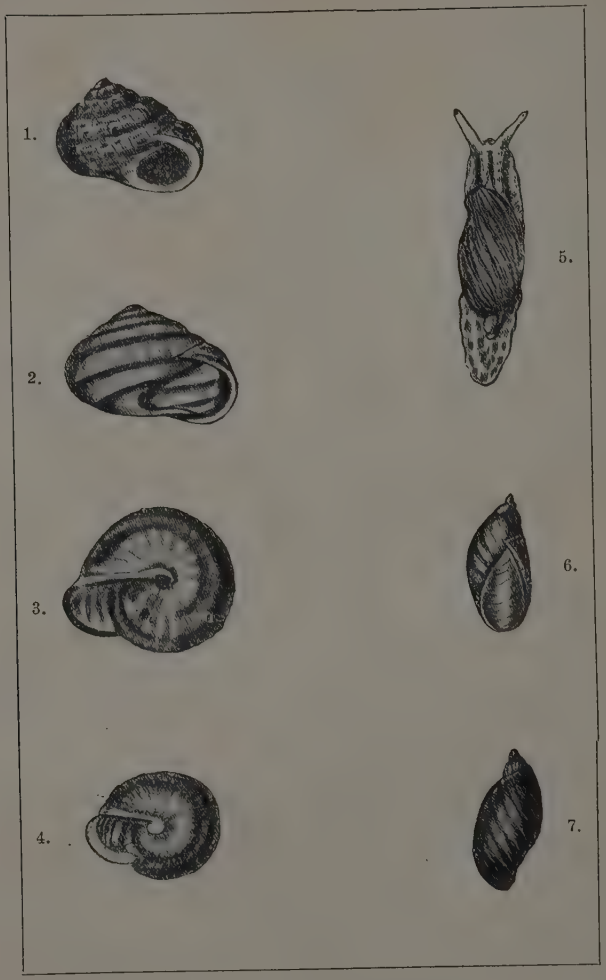
In de eerste dagen van September ontving ik van den Heer H. Mayer Gmelin, Rijkslandbouwleeraar voor Gelderland, alweer dezelfde amberhorenslaken, die op een klaverveld onder Steenderen zich in die mate hadden vermeerderd, dat zij aanzienlijke schade teweeg brachten.

Ik heb mij afgevraagd, hoe het kon zijn, dat de amberhorenslakjes, die anders bepaaldelijk op de in slooten groeiende planten leven, en zich nooit op 't land begeven, tenzij dat dit heel drassig is, — hoe het kon zijn dat deze slakjes in dezen drogen zomer op weide- en klaverland overgingen, op volkomen droge terreinen, en dat wel in zóó grooten getale, dat zij bepaald belangrijke schade veroorzaakten.

En nu wil mij de volgende verklaring niet ongerijmd toeschijnen.

Waarschijnlijk hebben het weiland onder Udenhout en het klaverveld onder Steenderen gedurende den vorigen natten zomer veel last van water gehad, zoodat de slooten buiten hare oevers zijn getreden en op het veld vele plassen zijn ontstaan. Gedurende den vochtigen zomer waren alle gegevens aanwezig om de amberhorenslakjes tot sterke vermeerdering te brengen : het veld was nat en drassig; en de slakjes voelden zich even goed op 't land als in de slooten thuis. Zij verbreidden zich over 't geheele terrein en vermeerderden zich door de gunstige omstandigheden bijzonder sterk.

Na het natte jaar 1903 kwam het droge jaar 1904. De talrijk overal op het veld gelegde slakkeneieren kwamen uit; het ging den jongen slakken in dit droge jaar zeker wel niet naar den vleesche, maar toch zij vonden op het weiland en klaverland haar voedsel. In een minder droog jaar zouden waarschijnlijk vele der amberhorenslakken hebben getracht, de slooten weer op te zoeken, waar hare voorouders leefden; maar daar was


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

nu geen aanleiding voor, wijl de slooten zeker geheel of zoo goed als geheel droog waren.

M. a. w. het vorige jaar leefden de amberhorenslakken op het land en niet uitsluitend in de slooten, omdat toen het land ongeveer was als de slooten; *nu* leefden zij op 't land even goed als in de slooten, omdat nu de slooten waren ongeveer als het land.

Ik ben benieuwd, een volgend jaar te vernemen, of de amberhorenslakken, die zich nu aan het leven op het land hebben geaccomodeerd, dàn ook zich op het land *blijven* bewegen.

Dr Ritzema Bos.

Amsterdam, 14 Sept. 1904.

Verklaring van Plaat IX.

1. Horen van Helix arbustorum
2. Id. van Helix nemoralis.
3. Id. van Helix nemoralis, van onderen gezien.
5. Succinea putris. Slak met horen.
6, 7. Horen van Succinea putris.

GERINGE KIEMKRACHT VAN IN 1903 GEWONNEN ZAAD.

De natte zomer van 1903 was oorzaak dat er zeer veel slecht zaad werd geoogst, wat vooral bleek, toen het werd uitgezaaid. Het zaad had niet behoorlijk kunnen rijpen; vaak ook had het, 't zij op stam, 't zij in hokken, nog langen tijd nadat het reeds rijp was, op den akker moet blijven, om de eenvoudige reden dat het maar geen oogstweer wilde worden.

Onder deze omstandigheden oogstte men zaad met zwakke kiemen en met betrekkelijk weinig reservestoffen; èn het eene èn het andere maakte, dat de kiemkracht betrekkelijk zeer gering moest zijn.

Over de factoren, waarvan de kiemkracht en de kiemenergie van zaden afhankelijk zijn, verwijs ik naar J. Z. ten Rodengate Marissen, « Algemeene Plantenteelt », 2e druk, bl. 40-45. Eene bespreking van die factoren in 't algemeen is hier minder op hare plaats.

Maar wèl wil ik er hier op wijzen, dat op of in de in 1903 geoogste zaden zich vaak zwammen bleken te hebben gevestigd, die niet zonder invloed bleven op de zaden zelve. — Ten deele waren dit ware *saprophyten*, die zich slechts op de zaadhuid hadden gevestigd, zonder verder voort te woekeren, en die alleen misschien water aan de geoogste zaden onttrokken. Ten deele waren het *saprophyten met neiging om tot parasitisme over te gaan*; deze tastten, nadat in 't volgende jaar het zaad was uitgezaaid geworden, óf het zaad zelf óf de kiemplant, zoodra die te voorschijn kwam, aan; en dat deden zij des tegemakkelijker omdat de zaden eene zwakke kiem hadden, die niet dan traag ontkiemde en in een langzaam groeiend kiemplantje veranderde, dat dus alle gegevens had om het slachtoffer te worden van iedere zwam, welke maar eenigszins parasitische neigingen mocht hebben. — Maar ook

had het minder gunstige zomerweer de ontwikkeling van *ware parasitische zwammen* in de hand gewerkt, óók de ontwikkeling van parasieten, die in het zaad vertoefden en bij de ontkieming de jonge planten deden mislukken.

Het waren vooral erwten, granen en zaad van kool, over welker geringe kiembaarheid werd geklaagd, en die mij ook herhaaldelijk werden toegezonden omdat « het zaad zoo slecht opkwam. »

Wat **erwten** betreft, het volgende :

Uit Loppersum (Gr.) ontving ik in de tweede helft van Februari een monster schokkererwten, met het volgende schrijven : « Bij kieming worden deze erwten bezet met eene schimmel. Nu herinner ik mij van voor omstreeks 5 jaar, dat zich hetzelfde verschijnsel bij de kiemproef voordeed, en dat de jonge erwten later *op het veld*, na te zijn opgekomen, voor ongeveer 50 % weer wegkwijnden, zoodat de stand van het gewas eene zeer dunne werd. Nu is mijne vraag : kan ik deze zaaierwten vóór den zaai ook behandelen met het eene of andere middel, waardoor de kiem niet lijdt, maar de schimmel gedood wordt? »

Van de ontvangen erwten werd een aantal in den thermostaat te kiemen gezet. Toen de kiemproef werd geëindigd, bleken er tot 60 % van de erwten met een schimmelpluis dicht bedekt te zijn. Daar zich aanvankelijk geene vruchtlichamen vormden, kon niet dadelijk worden geconstateerd, met welke soort van zwam wij hier te doen hadden, hoewel het vermoeden voor de hand lag, dat het *Ascochyta Pisi Lib.* zou wezen Het bleek, dat de zwamdraden zich door de zaadlobben heen vertakten, tot diep in 't inwendige der erwten. Onder deze omstandigheden was het natuurlijk onmogelijk, een middel aan te geven, waarmee men de zaaierwten zou kunnen behandelen zóó, dat de kiem niet zou lijden en de schimmel toch gedood werd Dat gaat slechts, wanneer — zooals bij graanbrand — de parasitische zwam buiten op de korrels gezeten is.

Bij voortzetting van de kiemproef gedurende nog een paar dagen, bleek al spoedig dat de zwam, die zich aanvankelijk in zoo grooten getale op de zaadhuid der erwten vertoonde, ook de kiemplantjes in hunne eerste jeugd aantastte en deed sterven.

Het spreekt dus van zelf, dat ik mijn' correspondent ten stelligste moest afraden, de partij schokkers, waarvan mij een monster gezonden was, als zaaizaad te gebruiken. Mijn correspondent antwoordde daarop o. a. :

« Dat Uw advies voor mij en voor andere collega's van zeer groote waarde is, zal U inzien, indien ik U meedeel, dat het eene partij schokker-erwten betrof van 80 H. L.; en dat deze geheele partij zonder Uw hoog gewaardeerd advies zou zijn uitgezaaid, de hemel weet met hoeveel schade! »

Het wil mij toeschijnen, dat in dezen de verdienste hoofdzakelijk bij mijn' correspondent schuilt, daar deze de goede gewoonte blijkt te hebben, alvorens te zaaien, het zaad te onderwerpen aan eene kiemproef, en alreeds had geconstateerd, dat de erwten zich gedurende deze kiemproef met eene schimmel bedekten.

Na verloop van een 14 dagen vormden zich in de schimmelmassa, die de erwten bedekte, vruchtlichaampjes (pykniden), welke toonden, dat mijn vermoeden juist was geweest, nl. dat de schimmelmassa, die de gekiemde erwten overdekte, en de zwamdraden, die zich door de zaadlobben der erwten heen verbreidden, behoorden tot de zwam *Ascochyta Pisi Lib.*

Het is hier niet de plaats, hier nader over deze zwam uit te weiden; het moge voldoende zijn, te verwijzen naar het interessante onderzoek van den Heer W. W. Schipper, gepubliceerd in den derden jaargang van het « Tijdschrift over Plantenziekten » (bl. 38-49) onder den titel « Een der oorzaken van 't verschijnsel dat veel der gezaaide erwten gewoonlijk niet gedijen »; een zeer beknopt overzicht over de levensge-

schiedenis van *Ascochyta Pisi* vindt men in mijn werkje « Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen », 2e druk, I, bl. 121. Schipper onderzocht 21 monsters erwten, en bevond daarvan slechts 4 volkomen vrij van Ascochyta; van de overigen waren per honderd 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 20, 21, 29, 33 of 34 aangetast.

Dat dit getal bij erwten, die in 1903 geoogst waren, kon stijgen tot zelfs 60 %, is — naar alle waarschijnlijkheid — te wijten aan den natten zomer.

Dit blijkt, als wij de levensgeschiedenis van *Ascochyta Pisi* eenigszins nader nagaan. Deze zwam leeft hoofdzakelijk in het weefsel der bladeren, waarop zij geelachtige vlekken met donkerbruinen rand doet ontstaan. Vooral in vochtige jaren verbreidt zij zich sterk, en ontstaan er ook op de peulen vele dergelijke vlekken. Naarmate nu de omstandigheden voor het verder woekeren van deze zwam gunstiger zijn, en zulks is vooral in vochtige zomers het geval, — komt het meer voor, dat het mycelium der zwam door de peul heendringt tot in de zaden.

Van de aangetaste erwten leveren sommige in 't geheel geen kiemplantje; dit is 't geval, wanneer de kiem zelve door het mycelium van de *Ascochyta* doorwoekerd is.

Andere aangetaste erwten kiemen wel; maar het kiemplantje heeft weinig levensvatbaarheid en sterft spoedig. De zwam heeft een aanzienlijk gedeelte van de in de zaadlobben der erwt opgehoopte voedende stoffen verbruikt, en het jonge plantje lijdt gebrek; bovendien wordt het vaak reeds in hare prille jeugd zoodanig door myceeldraden doorwoekerd, dat het spoedig moet doodgaan. Erwten, waarvan de kiem niet en de zaadlobben slechts weinig, door de zwam doorwoekerd zijn, kunnen — uitgezaaid zijnde — eene normale plant opleveren, maar eene op welker bladeren en peulen zich gewoonlijk spoedig Ascochyta-plekken vertoonen.

Tarwe. Veelvuldig waren de klachten, met name in de provincie Groningen, over het slecht ontkiemen der zomertarwe. In de eerste helft van April ontving ik van den Heer U. J. Mansholt, Rijkslandbouwleeraar voor Groningen, een monster zomertarwe, 't welk had gediend voor den zaai, alsmede een proefje van de uitgezaaide zomertarwe, zooals ze gekiemd was. Wat het laatstbedoelde betreft, schreef mij de Heer Mansholt : « Ik dolf ± 3/4 Meter der machinerij op en deed het gevondene in een doosje. Vele korrels kiemden in 't geheel niet. Vele korrels vormden wèl het pluimpje, maar geen wortels. Tallooze stukken zomertarwe zijn als waarvan ik U het monster zend ». (Dit monster was afkomstig uit den Uithuizerpolder; 't was tarwe van uitstekende kwaliteit, die 79 Kgr. woog).

« Wat kan de oorzaak zijn? De kiemkracht was ± 80 %. Er werd onder de gunstigst mogelijke omstandigheden gezaaid. Met opzet werd ondiep gezaaid. Wel valt het op, dat de korrels, die het diepst in den grond liggen, het best zijn aangeslagen. Kan het zijn, dat de betrekkelijk zwakke kiempjes, zwak ten gevolge van het ongunstige oogstweer, door lagere organismen zijn vernietigd? De bruinkleuring wijst mij daar, dunkt mij, wel op.

« Nog iets anders. Op het proefveld van den Heer... te Uithuizermeeden stond gevitrioolde wintertarwe wel 150 % beter dan niet gevitrioolde. Deze tarwe werd onder ongunstige omstandigheden (vochtweer) gezaaid ».

Het onderzoek van de mij door den Heer Mansholt gezonden tarwekorrels, die hij, nadat ze uitgezaaid waren, uit den grond had gehaald, leverde het volgende resultaat. Zij zagen er in 't algemeen treurig uit. Sommige waren op de plaats van de kiem in rotting overgegaan, zoodat van het te voorschijn komen van pluimpje of worteltjes in 't geheel geen sprake kon zijn. Bij andere was wèl het pluimpje te voor-

schijn gekomen, maar geen worteltjes. Ook waar de kieming vrij normaal was verloopen, vertoonde het eerste blad op zijne scheede hier of daar, soms ook wel op verschillende plekken, eene bruine vlek of streep. Dat van de uitgezaaide korrels niet veel kon terecht komen, was — reeds bij oppervlakkig onderzoek — vrij duidelijk.

Mikroskopisch onderzoek leerde, dat de korrels op de plaats, waar de kiem gelegen was, aan de oppervlakte eene massa zwamdraden vertoonden, die eene menigte langwerpige, van een aantal tusschenschotten voorziene, eenigszins gebogen conidiën afscheidden, overeenstemmende met de conidiën, welke worden gevormd door de zwammen van het geslacht *Fusarium*. De zwam bleek zich verder te hebben verbreid in de zich ontwikkelende kiem, die daardoor niet tot verdere ontwikkeling was gekomen; of wel zij had de kiem niet gedood, maar het kiemplantje, dat vaak toch reeds zwak was uitgekomen, aangetast, en op sommige plaatsen, waar zij zich sterk had ontwikkeld, de weefsels gedood : daardoor waren de bruine plekjes op de scheede van het eerste blad der kiemplant ontstaan.

De door den Heer Mansholt gezonden, niet uitgezaaide tarwekorrels werden insgelijks aan een onderzoek onderworpen. Aan de oppervlakte van deze korrels bevond zich, meer of minder duidelijk, een mycelium, dat zich bij sommige korrels ook inwendig uitstrekte tot in de kiem en hare naaste omgeving. Om uit te maken, tot welke soort van zwam dit mycelium behoorde, werd een aantal korrels op vochtig gemaakt filtreerpapier in een bakje gelegd en in den thermostaat geplaatst, opdat de zwam onder den invloed van eene vochtige omgeving en van eene hoogere temperatuur eerder tot fructificatie zou overgaan. Na 6 dagen hadden zich aan de oppervlakte der tarwekorrels groote massa's mycelium ontwikkeld, die weldra overgingen tot de vorming en afsnoering van dezelfde lang-

werpige, van een aantal tusschenschotten voorziene, eenigszins gebogen conidiën, die op de korrels van het eerstbedoelde monster tarwe (dat, hetwelk in den grond ontkiemd was) werden aangetroffen. Wij bleken dus bij de beide monsters met dezelfde zwam te doen te hebben, nl. met eene *Fusarium*-soort.

Tot het geslacht *Fusarium* behooren sommige soorten, die als plantenparasieten bekend zijn, maar vooral vele saprophytische soorten; verder onderscheiden soorten, die oorspronkelijk saprophyten zijn, maar onder bepaalde, daarvoor gunstige omstandigheden parasitair kunnen gaan leven. Het scheen mij het meest waarschijnlijk, dat wij in het geval, waarvan hier sprake was, met de laatstbedoelde omstandigheid te doen hadden. Het rijpe graan was in den vorigen zomer lang op 't land gebleven, ten gevolge van het ongunstige weer, en toen in misschien nog niet voldoend, of althans niet normaal, gerijpten staat geoogst. Onder deze omstandigheden hebben zich zwammen op de korrels gevestigd, zooals o. a. zwartzwammen, (*Cladosporium*.enz.), en ookeene *Fusarium*, die, hoewel anders waarschijnlijk niet dan saprophytisch optredende, nu als ware parasiet ging fungeeren, daar zij — zij 't ook niet bij *alle* korrels, dan toch bij vele — niet slechts buiten *op* de korrels, maar ook *in* deze zich had gevestigd.

Gedurende den winter bleef de zwam rusten, even als het zaad. Maar toen de korrels werden uitgezaaid, ontwikkelden zich beide; en 't was slechts de vraag, wie van de twee het zou winnen.

Terwijl eerst eene proef was genomen met zaad in den thermostaat, waarbij gebleken was, dat de zwam, welke de tarwekorrels had aangetast, behoorde tot het geslacht *Fusarium*, werd ook een gedeelte van het ontvangen zaad in potten met aarde uitgezaaid. Op vele plaatsen, waar eene korrel in den grond was gebracht, kwam in 't geheel geen kiem boven

den grond, maar soms wèl eene witte massa mycelium, die zich in de korrel had ontwikkeld en deze had gedood. Op andere plaatsen kwam nog wel een zwak kiempje boven den grond, maar dit werd spoedig door eene aan de bodemoppervlakte daaromheen groeiende zwammassa zoodanig omhuld en uitgezogen, dat er niets van te recht kwam. Een enkele maal zag ik uit eene korrel een oogenschijnlijk gezond plantje opgroeien; maar ook dit werd weldra de prooi van de *Fusarium*, die zich door, deels over, den grond heen van eene besmette korrel naar de naastbijgelegen gezonde korrel, of liever naar het daaruit ontstane kiemplantje, begaf en dit aantastte. Kortom, van de in potten uitgezaaide korrels van de door den Heer Mansholt gezonden partij zomertarwe kwam ten slotte niets terecht; terwijl in den thermostaat althans nog een aantal korrels gezond kiemden, en blijkens de vóór het uitzaaien der tarwe door den landbouwer ingestelde kiemproef, de tarwe eene kiemkracht van 80 % toonde.

In den kiemtoestel zoowel als in den thermostaat moeten wel èn de kieming van de graankorrel èn de ontwikkeling en uitbreiding van de *Fusarium* sneller verloopen dan in den grond; want èn voor de ontwikkeling der graankorrel èn voor die der zwam zijn daar de voorwaarden gunstiger. Maar 't blijkt dat de ontkieming van de graankorrel van die gunstiger voorwaarden aanvankelijk meer profiteert dan de zwam. De kiemproef duurt bij de landbouwers gewoonlijk niet langer dan 6 of 7 dagen; de zaden, welker kiem nog niet door de *Fusarium* vernield is, komen in dien tijd tot kieming; en de zwam heeft gedurende dien tijd in den kiemtoestel geen gelegenheid meer, zich zoodanig te ontwikkelen en zich te verbreiden, dat er van de gezond ontkiemde tarwekorrels nog vele door haar worden aangetast, alvorens de kiemproef is afgeloopen.

Doet men de proef in een' thermostaat en zet men haar

wat langeren tijd voort, en wel tevens ook bij wat hoogere temperatuur, dan komt een nieuwe factor in 't spel, nl. niet slechts de snelheid van de ontkieming, maar ook de geaardheid van de kiem. En dan ligt het voor de hand, dat de kiem, die zich in eene vochtiger atmospheer bij hoogere temperatuur ontwikkelt, teerder weefsels heeft, en gemakkelijker de prooi wordt van eene zwam, die zich op haar vestigt, dan wanneer de kieming was verloopen onder de temperatuur der buitenlucht.

Hoe langer deze kiemproef wordt voortgezet, des te meer tarwekorrels er blijken, te mislukken, ook wanneer zij in den aanvang een gezonde kiem schenen op te leveren.

Nog ongunstiger waren de graankorrels eraan toe bij mijne potproeven. De potten stonden in het laboratorium, in eene verwarmde kamer; en de aarde in de potten werd behoorlijk nat gehouden. Toen de ontkieming der tarwekorrels een maal was begonnen, hadden de kiemplantjes minder behoefte aan vocht dan de zwam, die dus van den vochtigen bodem in sterke mate profiteerde. Bovendien bood deze laatste (gewone, zwarte tuinaarde) aan de zwam eene gunstige gelegenheid om van de eene kiemplant naar de andere te woekeren, daar de *Fusarium* ook saprophytisch leeft en de humusrijke grond aan deze zwam voedsel levert.

Bij het uitzaaien van de met *Fusarium* besmette graankorrels op het veld waren deze er niet zóó slecht aan toe als bij het bovenvermelde uitzaaien in in 't laboratorium staande potten ; want de bodem was niet zoo rijk aan doode organische stoffen, en hij werd niet zoo vochtig gehouden als bij mijne potproeven. Toch vielen er meer korrels en kiemplantjes als slachtoffer van de *Fusarium*, dan in den kiemtoestel 't geval was, omdat in den grond zich de kiem naar verhouding minder snel ontwikkelde en dus gemakkelijker de prooi van de zwam kon worden, en omdat de korrels slechts

6 à 7 dagen in den kiemtoestel bleven, terwijl dikwijls de kiemende korrels of de kiemplantjes eerst later worden overmeesterd door de zwam, die zich bovendien ook nog, — zij 't niet in die mate als in meer humusrijken bodem, — van de eene kiemplant naar de andere kan begeven.

Het laat zich dus gemakkelijk inzien, dat van dezelfde partij zaaitarwe het minste aantal korrels en plantjes zullen mislukken, wanneer zij zes of zeven dagen lang in den kiemtoestel vertoeven; dat er meer zullen mislukken in den thermostaat, vooral bij een iets langduriger verblijf daarin; dat er van de op 't veld uitgezaaide korrels en van de daaruit voortgekomen kiemplantjes óók meer zullen mislukken dan van de in den kiemtoestel gekiemde korrels; dat de allermeeste korrels en kiemplantjes moeten mislukken bij het uitzaaien in potten, die vochtig worden gehouden en in een warm vertrek staan.

En zoo kan men dus zeggen : het feit, dat men bij het onderzoek van de zaaitarwe, op de gewone wijze in de gewone kiemtoestellen ingesteld, eene behoorlijke kiemkracht constateert, geeft geen absolute zekerheid, dat die zaaitarwe op den akker goed zal opkomen; bepaaldelijk wanneer het graan onder ongunstige omstandigheden is geoogst geworden, is een onderzoek naar eventueel voorkomende zwammen eveneens noodzakelijk. —

Omtrent het optreden van eene *Fusarium*-soort als oorzaak van 't mislukken van uitgezaaid graan, vind ik in de literatuur slechts één mededeeling. Rostrup beschrijft namenlijk eene *Fusarium*-soort, die hij *F. avenaceum* noemt, als oorzaak van sterfte bij kiemplanten van gerst en haver in Denemarken. (Zie von Tubeuf, « Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht, » bl 538). In Groningen schijnt de *Fusarium*-beschadiging zich tot tarwe, en wel hoofdzakelijk tot zomertarwe, te hebben bepaald; uit andere provinciën ontving ik dienaangaande geen bericht. —

Op de vraag van den Heer Mansholt, of eene behandeling van de zaaitarwe met kopervitriool goed effect zou kunnen gehad hebben, meende ik aanvankelijk te moeten antwoorden, dat zulks waarschijnlijk niet het geval zou zijn geweest, daar toch het mycelium der zwam ook *in* de korrels bleek aanwezig te zijn, en moeilijk kan worden aangenomen dat het kopervitriool óók daar de zwam zou dooden zonder de kiem te beschadigen. De Heer Mansholt bracht deze kwestie ter sprake in de vergadering van de afd. Leens der « Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid ». Hij kreeg daar vier antwoorden, die alle positief gunstig luidden voor het «vitriolen ». In twee dezer gevallen was geene vergelijking mogelijk, daar de betrokken landbouwers al hunne zaden hadden gevitrioold, natuurlijk als maatregel tegen « brand ». Maar deze twee landbouwers hadden toch veel minder last van slecht opkomen van de tarwe gehad dan anderen, die niet hadden gevitrioold. Twee andere landbouwers hadden een gedeelte van hunne zaaitarwe gevitrioold en eene andere partij *niet*. Zij merkten een groot verschil tusschen den stand van de gevitrioolde en de niet gevitrioolde tarwe, ten voordeele van de eerste.

Het feit dat het vitriolen in dezen wèl bleek te hebben geholpen, zou op drieërlei wijze kunnen werden verklaard :

óf de *Fusorium* heeft zich in sommige gevallen niet *in* de korrels verbreid, of althans niet in de meesten daarvan, maar heeft zich in die gevallen *buiten op* de korrels bevonden, en is daar door het aanwenden van kopervitriool gedood;

óf het kopervitriool heeft zijne zwamdoodende werking ook tot *in* de korrels uitgestrekt, zonder de kiem te beschadigen;

óf het kopervitriool heeft op de kiem van de korrels eene werking uitgeoefend, waarvan het resultaat was eene krachtiger en snellere ontwikkeling van de kiemplanten, waardoor zij

minder gevaar liepen, van door de zwam te worden overvleugeld.

Dat het kopervitriool zijne zwamdoodende werking tot in de korrels zou hebben uitgestrekt zonder de kiem te benadeelen, lijkt niet zeer waarschijnlijk, al is het ook waar, dat het mycelium van de *Fusarium* zich in hoofdzaken slechts bevond in de dicht bij de oppervlakte gelegen lagen. Een binnendringen van de kopervitriool-oplossing *in* de korrels lijkt ook weinig waarschijnlijk, daar de behandeling van 't zaaigraan met deze vloeistof, zooals die in Groningen tegen brand wordt toegepast, daartoe gewoonlijk van te korten duur is.

Om mij zelven door eene proefneming te overtuigen van de nuttige werking van 't kopervitriool, en tevens, zoo mogelijk, na te gaan, waarin die nuttige werking mocht bestaan, verzocht ik den Heer Mansholt, mij eene hoeveelheid van de zomertarwe toe te zenden, die bij 't uitzaaien mislukt was. Ik wilde dan de helft daarvan op mijn proefveldje te Wageningen ongevitrioold uitzaaien, en de andere helft, nadat zij op de Groningsche manier gevitrioold was (1). Verder wilde ik daarnevens goed gave zomertarwe uitzaaien, die ik van den tuinman der Rijkslandbouwschool, den Heer W. Surink, hoopte te kunnen krijgen; en óók van deze wilde ik de helft vóór den zaai vitriolen en de andere helft niet. Uit de laatste proef zou dan kunnen blijken of het vitriolen eene gunstige werking op de ontkieming van de gezonde korrels uitoefent.

't Was toen in de tweede helft van April; het zomergraan was op de terreinen der Rijkslandbouwschool reeds uitgezaaid; ik kon echter genoeg krijgen van de zomertarwe, die er over was gebleven, maar... er was geene gave zomertarwe bij den tuinman der R. landb. school te krijgen, want alle zomertarwe was in zeer beklagenswaardigen staat geoogst; en het gewas

(1) Zie Ritzema Bos, « Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, » 2e druk, I, bl. 51.

was dan ook op de terreinen der Rijkslandbouwschool in 't voorjaar zeer slecht opgekomen.

Daar ik van deze inrichting geen gave zaaitarwe kon ontvangen, moest ik mij tevreden stellen met slecht uitgerijpte tarwe, die — zooals een nader onderzoek aantoonde — ook al weer in sterke mate door *Fusarium* bleek te zijn aangetast.

Ik deelde èn de zaaitarwe, die ik van den Heer Mansholt had gekregen, èn die van de Rijkslandbouwschool afkomstig, beide in twee helften, van welke ik de eene op de Groningsche manier met kopervitriool behandelde en de andere helft niet. Daarna werd alles op goed vruchtbaren zandbodem uitgezaaid, daar op het proefveld der Rijkslandbouwschool, voorzoover dit op kleigrond gelegen is, geen plaats meer was.

Alras vertoonde zich een groot verschil tusschen het gewas, voortgesproten uit de niet gevitrioolde helften, en dat, 't welk uit de wèl gevitrioolde helften was ontstaan. Er kiemden veel meer korrels van de laatstgenoemde partij, en bovenal er stierven van deze partij veel minder kiemplanten. Dit verschil in stand was sterker bij de tarwe, waarvan 't zaaizaad afkomstig was van den Heer Mansholt, dan bij die, waarvan 't zaaizaad verkregen was van de Rijkslandbouwschool; maar bij de beide partijen was toch het verschil goed zichtbaar. Dit verschil werd wel gedurende het verder verloop van den zomer minder duidelijk, daar toch het graan, dat eenmaal was opgekomen en de moeilijke periode der eerste jeugd achter den rug had, zich uitstekend ontwikkelde; maar er bleven toch het gansche jaar door open plekken in de gedeelten, waar ongevitrioolde tarwe was gegroeid, terwijl deze althans in den zomer bijkans geheel ontbraken op de akkertjes, waar gevitrioold zaaigraan was gebruikt.

Was het mij dus, daar ik geen goed gewonnen zomertarwe had om ter vergelijking uit te zaaien, onmogelijk om dit jaar uit te maken, waarin de oorzaak schuilt van het

betere resultaat, dat met gevitrioolde tarwe werd verkregen, zoo kon toch door de opzettelijk genomen proeven het reeds door praktische landbouwers waargenomen feit worden geconstateerd, dat de onder ongunstige omstandigheden gewonnen, met *Fusarium* bezette, zaaitarwe beter kiemde en dat de daaruit voortgekomen plantjes meer levensvatbaarheid hadden, wanneer deze tarwe vóór het uitzaaien met kopervitriool was behandeld, dan wanneer zulks niet was geschied.

(*Wordt vervolgd.*)

Amsterdam, 2 November 1904.

HET DOODGAAN VAN KERSEBOOMEN AAN DEN RIJN, EEN EN GELIJKSOORTIG IN NEDERLAND WAARGENOMEN VERSCHIJNSEL.

In afl. 4 van het 3e deel der « Arbeiten ans der biologischen Abtheilung für Land-und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte » (1903) komt een artikel voor over eene sterfte onder de kerseboomen aan den Rijn, en wel van de hand van Dr Rud. Aderhold. Ik acht het nuttig, van dit opstel een eenigszins uitvoerig referaat te geven, omdat een gelijksoortig verschijnsel zich in Nederland voordoet en daar meer en meer, vooral op Zuid-Beveland, van beteekenis begint te worden. Daarom wil ik, na de bespreking van den inhoud van Aderhold's artikel, eenige woorden wijden aan de sterfte der kerseboomen in Nederland.

Het schijnt, dat de bedoelde ziekte, die vooral onder St. Goar en St. Goarshausen, maar ook bij Camp, Filsen en Osterspay, alsmede onder Bubenheim en Mühlheim, woedt, zich om en bij het jaar 1890 het eerst heeft vertoond. In 1898 en '99 trad zij het hevigst op, en — hoewel zij daar thans in 't algemeen minder hevig woedt dan toen, — blijft zij nog in die gedeelten van de Rijnstreek, waar veel kersen worden geteeld, eene uiterst gevaarlijke ziekte. Het zijn vooral Goethe te Geisenheim en Frank te Berlijn geweest, die het eerst van deze ziekte studie hebben gemaakt (1899), maar het kort geleden verschenen onderzoek van Aderhold is nog veel meer omvattend dan dat van de eerstgenoemde geleerden.

Frank hield de kwaal voor eene parasitaire ziekte, veroorzaakt door eene zwam, die hij *Cytospora rubescens Fr.* noemde, en waarvan het mycelium in de schors van de takken en de stammen leeft, terwijl zij later op de doode takken knobbeltjes doet ontstaan, die door de vruchtlichamen der zwam worden gevormd. Zeer dikwijls werd door Frank in de doode

of stervende takken en stammen nog eene andere zwam, *Micropera drupacearum Lév.*, gevonden, en ook een spintkever, nl. *Eccoptogaster rugulosus*, die gangen graaft tusschen schors en bast. Noch deze spintkever, noch de Micropera kwamen echter geregeld genoeg op de stervende boomen voor, om in een' van deze twee organismen de oorzaak der kwaal te zien. Frank is van meening, dat de sterfte noch door verkeerde eigenschappen van den grond, noch door fouten in de behandeling der kerseboomen, noch ook door vorst wordt in 't leven geroepen. De vorst kan volgens hem, reeds dààrom geen rol spelen, omdat de daarvoor veel meer gevoelige perziken en abrikozen in de Rijnstreek gezond blijven en alleen de kerseboomen sterven.

Ook Goethe vond op de stervende kerseboomen de *Cytospora*, die Magnus evenwel voor hem als *Cytospora cerasicola Saccardo* (dus *niet* C. rubescens) détermineerde; maar hij beschouwt deze zwam als secundair, en zoekt de oorzaak der sterfte in late voorjaarsvorsten, die in de jaren 1898 en '99 na een' zachten winter, in den bloeitijd der kerseboomen invielen.

Sorauer sluit zich bij Goethe's verklaring aan; hij wijst er op, dat door den invloed van de voorjaarsvorst gomziekte kan ontstaan, en dat daardoor de dood van takken en stammen in 't aanzijn wordt geroepen. Daarom zou het sterven van deze deelen niet dadelijk na de vorstbeschadiging intreden, maar pas laat in den zomer, wanneer eerst de gomvorming in sterke mate is opgetreden. —

Laten wij nu, alvorens Aderhold's onderzoekingen betreffende de oorzaak der kerseboomenziekte nader te bespreken, de ziekteverschijnselen zelve behandelen. Heele takken, of ook heele boomen, sterven plotseling af, en wel in zeer verschillende tijdperken van ontwikkeling der boomen,

dus in zeer verschillende tijden des jaars. Sommige takken of boomen gaan in den winter dood; andere gedurende den tijd van 't uitloopen der knoppen in 't voorjaar; weer andere in den zomer, 't zij dan vóór of na het rijpen der vruchten; nog andere in den herfst. Soms gaat de eene tak van een' boom in *dit* gedeelte des jaars dood, en een andere tak op een' anderen tijd. — De boomen of takken, die in 't voorjaar sterven, loopen soms vooraf heel onregelmatig uit, maar soms ook volkomen normaal, tot zij in eens dood gaan, waarbij soms, maar andere keeren ook niet, het loof — alvorens te verwelken — eerst geel of rood wordt. De boomen of takken, die in den winter sterven, vertoonen dikwijls, maar niet altijd, reeds in den herfst, aan hunne bladeren door het te vroeg aannemen van de herfsttint en door het te vroeg afvallen, dat er iets niet in den haak is.

Aan de zieke takken en stammen is de grens tusschen de levende en de doode, donkerbruin gekleurde, hout- en bastweefsels gewoonlijk zeer scherp aangeduid. Soms komen vlak onder de afgestorven deelen massa's waterloten tot ontwikkeling; veel vaker echter komen groote hoeveelheden gom op die plaatsen te voorschijn. Gomvorming op groote schaal is een der 't meest in 't oog vallende verschijnselen der ziekte; maar de gom vertoont zich niet altijd uitwendig in droppels of klonters aan de oppervlakte van de takken en stammen: met name bij boomen met gladde schors hoopt zij zich onder de bast op, zoodat deze meer of min uitpuilt, en men hare aanwezigheid gemakkelijk bij betasting kan ontdekken.

De doode deelen der stammen en takken vertoonen verder knobbeltjes in de schors, ter grootte van een' speldeknop of eene gierstkorrel. Op de plaatsen, waar die knobbeltjes zitten, is de schors opengebarsten.

Bij stammen met eene lichtgekleurde gladde schors vertoont deze laatste eene loodkleurig grijze of ook wel geheel zwarte kleur op de plaatsen, waar de ziekte is opgetreden.

Soms sterft een tak rondom af; dan droogt de schors ineen en wordt geheel met de boven beschreven knobbeltjes bedekt (Pl. X, fig. 1); soms grijpt de sterfte alleen aan de ééne zijde van den tak plaats (Pl. X, fig. 2); de bast schrompelt dan alleen op die plek inéén, en de typische knobbeltjes ontbreken dan vaak. Maakt men van een' tak als den laatstbedoelden eene dwarsdoorsnede, dan blijkt, dat tot het voorlaatste jaar de tak volkomen normaal in de dikte gegroeid is, maar dat in het laatste jaar de diktegroei aan den eenen (zieken) kant geheel of zoo goed als geheel achterwege is gebleven, terwijl deze aan den anderen kant nog een tijd lang is doorgegaan. Aan den zieken kant van den tak is niet alleen de bast, maar ook het hout bruin van kleur. De vaten zijn daar met gom gevuld en aldus verstopt. Ook vindt men nog in het oudere zoowel als in het jongere hout, holten, die met gom zijn gevuld. Waarschijnlijk heeft gom zich in de intercellulaire ruimten opgehoopt, en de cellen uit elkaar gedrongen.

De naar buiten tredende gom (Zie pl. X, fig. 2) is afkomstig van deze holten en van de bast, waarin zich ook gom vormt. In de schors bevinden zich gomophoopingen van verschillende grootte, die weldra met elkander vervloeien, eeneene drukking op de aan de oppervlakte gelegen weefsels veroorzaken, waardoor barsten in de uitwendige schors kunnen ontstaan, uit welke de gom naar buiten treedt, soms groote klompen vormende. De bast is op dien tijd gewoonlijk reeds geheel gestorven; zij is ten tijde dat de vruchtlichamen der zwam (de bovenvermelde knobbeltjes) naar buiten treden, reeds in eene murwe massa veranderd. Gewoonlijk vertoonen zich de gomuitstortingen niet op die plaatsen, waar de knobbeltjes voor den dag komen, maar meer onder en boven deze.

Er zijn echter ook takken, die aan alle kanten met

knobbeltjes bedekt zijn, maar in welke geene gomvorming van eenige beteekenis heeft plaats gehad, zoodat geen gom naar buiten treedt. Wel zijn dan die takken, welke geheel zijn afgestorven, óók inwendig bruin gekleurd ; de bruine kleur van het hout is dan niet het gevolg van de gomvorming, maar alleen van den bruin gekleurden inhoud der mergstralen en van de bruine kleur der vaatwanden. Dergelijke takken, zegt Aderhold, zijn in de meeste gevallen door verdroging te gronde gegaan, vóór de zwam, die aan de oppervlakte knobbeltjes vormt, er zich in vestigde. Zij zijn gestorven, doordat gedeelten van den tak, die lager gelegen zijn, of wel de tak of de stam, waarop zij geplaatst zijn, zijn dood gegaan; zij zijn dus secundair gestorven, en niet rechtstreeks aan de hier besproken ziekte doodgegaan. —

Aderhold gaat vervolgens over tot eene uitvoerige bespreking van de zwam, die hij in de zieke deelen aantrof. Maakt men eene verticale doorsnede door een knobbeltje, zooals men die op de zieke takken aantreft, dan ziet men (Pl. XI, fig. 1) dat dit een lensvormig, rondachtig vruchtlichaam eener zwam is, 't welk de schorslaag, die erover heen lag, heeft doen barsten. Het is dus gezeten tusschen die buitenste schorslaag en de bast, op eene zwarte laag, welke den vorm van een horlogeglas heeft, waarin het vruchtlichaam gelegen is. Aan den buitenkant wordt het insgelijks door eene zwarte bekleeding bedekt, die midden op het vruchtlichaam zich tot een zeer kort halsje verlengt. De ruimte binnen het vruchtlichaam, die gewoonlijk met sporen geheel gevuld is, wordt door verschillende smalle wanden in een aantal onderling samenhangende kamers verdeeld. Op de wanden dezer kamers staan dicht opeengedrongen, talrijke door elkaar heen gewonden conidiëndragers. Deze conidiëndragers vormen met elkaar op de wanden der kamers van

het vruchtlichaam eene kleurlooze laag, welke duidelijk afsteekt tegen den rosekleurigen verderen inhoud van dit lichaam, welke uit sporen (conidiën) bestaat. Dringt in deze ruimte eene geringe hoeveelheid water binnen, dan zwellen de sporenmassa's op, en worden deze in den vorm van een' rank of draad door de opening van 't vruchtlichaam heen naar buiten geperst. Deze ranken zijn dunne, vaak heen en weer gebogen, roode draden, die eene lengte van eenige millimeters, ja van een' centimeter bereiken; men ziet ze op takken, die een' tijd lang in vochtige lucht vertoefden. Is het evenwel zeer nat weer, dan vallen de conidiënranken tot een dropje ineen, 't welk als een rood, klein knobbeltje op den mond van het vruchtlichaam zit.

Uit den bovenbeschreven bouw van de bedoelde vrucht lichamen blijkt dadelijk, dat zij zoogenoemde « pykniden » (1) zijn, maar pykniden van een' zeer samengestelden bouw.

Komt een sporenrank of een sporenknobbel in water, dan valt deze in eene massa eencellige, eenigszins gebogen, staafvormige, maar naar verhouding niet zeer lange, conidiën uiteen. Zij zijn meestal 4 $\frac{1}{2}$ -6 μ, soms ook wel 7 à 8 μ, lang.

Volgens den boven beschreven bouw der pykniden moet de zwam tot het geslacht *Cytospora* behooren. Welken soortnaam moet echter de *Cytospora* van de kersenziekte aan den Rijn hebben? Frank noemt haar *C. rubescens Fr.*, Goethe (en Magnus) *C. cerasicola Sacc.;* bovendien zijn er nog twee andere *Cytospora*-soorten beschreven, die op de kers moeten voorkomen en verder nog acht soorten van hetzelfde geslacht, welke op andere soorten van 't geslacht Prunus werden aangetroffen, en van welke men dus kan veronderstellen, dat zij allicht ook op kerseboomen *kunnen* worden aangetroffen. Al deze soorten onderscheiden zich, blijkens de voorhanden

(1) Zie Ritzema Bos, « Ziekten en Beschadigingen der landbouwgewassen », 2e druk, I, bl. 67.

beschrijvingen, van elkaar door weinig standvastige kenmerken, zooals de grootte der sporen en der conidiëndragers, de kleur der pykniden en der conidiën, enz.

De roode sporendraden of ranken zijn naar alle waarschijnlijkheid de reden geweest, dat Frank indertijd de zwam van zieke kerseboomen uit de Rijnstreek bracht tot de oude soort *Cytospora rubescens Fr*, die later in meer soorten is gesplitst geworden. Magnus had de soort als *C. cerasicola Sacc.* gedétermineerd; maar Aderhold vond daarvoor de sporen van de Cytispora, die hij op de zieke kerseboomen vond, te groot (4 $\frac{1}{2}$-8 μ lang!), terwijl Saccardo voor de sporen van C. cerasicola eene lengte van 3 μ aangeeft. Nu bleek bij nader onderzoek, dat Magnus inderdaad eenen kleinsporigen vorm tot onderzoek had ontvangen, hoewel de lengte der sporen van zijne zwam bij nader onderzoek toch nog altijd bleek te varieeren tusschen 3 $\frac{1}{2}$ en 6 μ.

Om de zwam nader te bestudeeren, kweekte Aderhold haar in kunstmatige kultuur, en wel in een aftreksel van peren en ook op gesteriliseerde pereschijfjes. De zwam ontwikkelde zich in perenextract bijzonder weelderig, en vormde daarin ook pykniden, waaruit evenwel de sporen nooit in den vorm van een' samenhangenden draad of rank uittraden, maar wèl in den vorm van een slijmdroppeltje, 't welk echter in dit geval vuil grauwgeelachtig van kleur was, nooit roodachtig, zooals de sporenranken en druppels, die men op den top der pykniden op de kersetakken ziet ontstaan. Soms zag Aderhold in de kunstmatige kultuur geen pykniden ontstaan, maar slechts hoopjes conidiëndragers, welke overigens dezelfde sporen afzonderden als die, welke zich binnen de pykniden vormen. Soms nam hij alle mogelijke overgangen waar tusschen ware pykniden en opene, schotelvormige lichaampjes, waarin ophoopingen van conidiëndragers aanwezig waren.

Op nog eene menigte andere stoffen dan perenextract

(o. a. op perensapgelatine, pruimenextract, houtdecoct met gelatine), kweekte Aderhold de zwam. Uit al deze kulturen zag hij, dat de *Cytispora* der kerseboomen, welke hij onderzocht, *zeer* variabel is wat betreft de afmeting en ook wat betreft de kleur der conidiën, alsook wat aangaat de grootte en den bouw der vruchtlichamen. Deze omstandigheden maakten het nog moeilijker, definitief uit te maken, met welke soort van *Cytispora* Aderhold te doen had. —

Het is van vele *Cytispora's* bekend, dat zij ontwikkelingstoestanden van Valseeën zijn, m. a. w. de Cytispora is die ontwikkelingsvorm der zwam, waarin zij conidiën produceert, welke in pykniden als vruchtlichamen omsloten zijn, terwijl dezelfde zwam zich ook door in sporenzakjes (asci) gevormde ascosporen voortplant, welke sporenzakjes, verscheiden met elkaar, vereenigd zijn binnen een vruchtlichaam, dat met den naam perithecium wordt aangeduid ; de peritheciën produceerende vorm der zwam, die bij eene *Cytispora* behoort, wordt door den geslachtsnaam *Valsa* aangeduid (1).

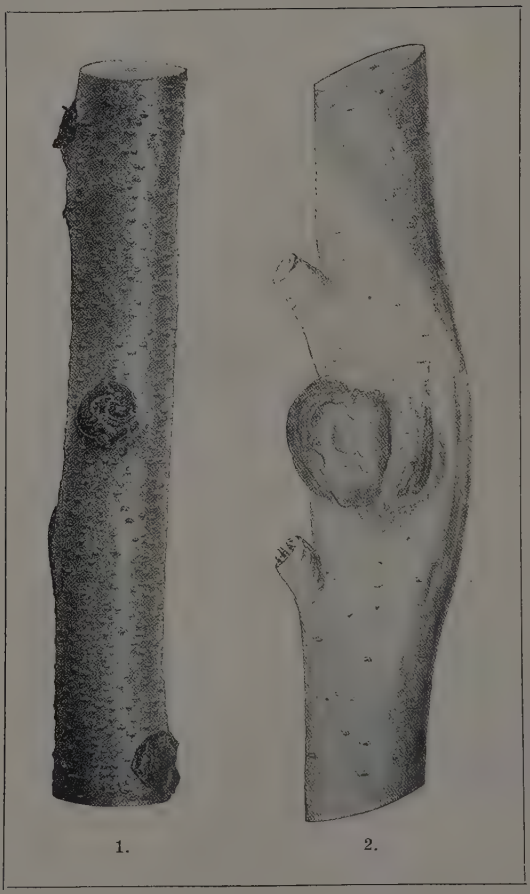
Aderhold teelde de zwam der stervende kerseboomen op kunstmatige voedingsbodems, vooral ook om te trachten, deze zwam tot peritheciënvorming te brengen; maar dàt mocht hem nooit gelukken : hij kreeg nooit andere voortplantingscellen dan conidiën, — 't zij dan dat deze door bloote ophoopingen van conidiëndragers werden afgesnoerd of wel binnen pykniden werden gevormd. Maar bij een bezoek, door Aderhold aan Camp en aan Boppard gebracht, eerst in Mei en later nog eens in November, vond hij de peritheciën wel niet in zeer groot getal, maar toch in voor 't onderzoek voldoende hoeveelheid, op de takken van zieke kersen. Later

(1) Over asci en ascosporen zie men bl. 61, over peritheciën en pykniden bl. 66 en 67 van mijn werkje : « Ziekten en beschadigingen der Landbouwgewassen », I, 2e druk.

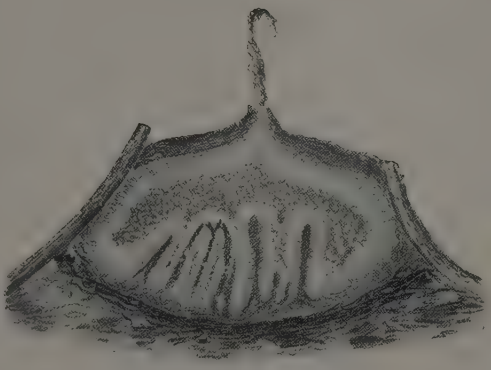
vond hij ze ook in vrij groot aantal op kerseboomen, die hij kunstmatig met *Cytospora* had besmet. Altijd echter blijven de peritheciën tegenover den conidiën voortbrengenden vorm der zwam op den achtergrond ; zij ontstaan gewoonlijk alleen op de stammen en op de dikke takken. Soms vindt men aan zoo'n tak of stam de peritheciën tusschen de pykniden in geplaatst ; soms vindt men ieder van de twee vruchtlichamen op verschillende plaatsen.

Bij eenige oefening kan men met behulp van de loupe, de pykniden en de peritheciënhoopjes gemakkelijk van elkaar onderscheiden, hoewel zij èn in uitwendigen vorm èn in grootte veel op elkander gelijken De peritheciën zijn in hoopjes van 10 tot 16 (soms ook minder) bijeengeplaatst, en de deze peritheciën omgevende zwammassa gelijkt op één pyknide. Deze zwammassa vormt eene witte schijf, waarop de uitmondingsplaatsen der peritheciën als zwarte puntjes zichtbaar zijn ; de pykniden daarentegen zijn zwart- of grauwachtig, zonder puntjes aan hare oppervlakte, en vertoonen aan de oppervlakte vaak een' slangvormig heen- en weer gebogen draad of rank. — Enkele malen vindt men knobbeltjes aan de oppervlakte van stammen en takken, die ten deele uit pykniden, ten deele uit peritheciën bestaan.

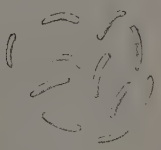
Een perithiciën bevattend vruchtlichaampje ziet er uit als fig. 3 op Pl. XI, waar eene verticale doorsnede door zoo'n lichaampje is voorgesteld. Men ziet daarin 3 peritheciën liggen, bij twee van welke de lange uitvoerbuis (« hals ») duidelijk zichtbaar is, terwijl het derde perithecium bij 't maken van de doorsnede niet zoodanig werd getroffen, dat de hals in 't vlak van doorsnede kwam. Evenals de pykniden, zoo zijn ook de peritheciën bevattende vruchtlichamen door eene zwammassa van het bastgedeelte des stams afgescheiden. — De vorm der peritheciën is meestal rond, maar soms door weerszijdschen druk eenigszins afgeplat. Hun wand is zwart; bij 't



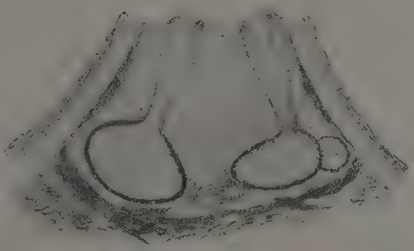
1. 2.



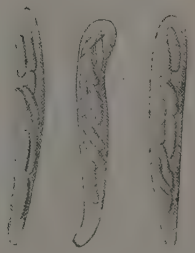
1.



2.



3.



4.

maken van eene doorsnede van een vruchtlichaam worden zij soms uit dit laatste uitgetrokken. Aderhold vond als de grootste breedte 592μ, als de geringste breedte 288μ, terwijl de hoogte bleek te variceren tusschen 256μ en 448μ. Hij vond in deze peritheciën een groot aantal, soms meer dan 100, knotsvormige sporenzakken of asci, in welke zich, in twee rijen gerangschikt, acht langwerpige, éénceltige, kleurlooze ascosporen (Pl. XI, fig. 4) bevonden, die denzelfden vorm hadden als de conidiën. De lengte der asci bedroeg 40-62μ, de breedte 5-8μ; de sporen hadden gemiddeld eene lengte van 10-12μ, op eene breedte van 2 $\frac{1}{2}$ μ, maar soms waren zij iets grooter of iets kleiner. De sporen worden niet uitgestooten, zooals bij de peritheciën van vele zwammen gebeurt; de sporenzakken worden week, veranderen in eene slijmige massa, en de sporenmassa's treden aldus in de slijm naar buiten.

Dat de hier beschreven peritheciën werkelijk behooren tot den ontwikkelingskring der *Cytospora* van de kerseboomen, kon nauwelijks worden betwijfeld, met 't oog op de plaats, waar zij werden gevonden; te meer omdat Aderhold zelfs zwamhoopjes vond, die deels uit *Cytospora*-pykniden, deels uit peritheciën bestonden. Maar Aderhold leverde ook door kunstmatige kulturen in perensap het rechtstreeksche bewijs, dat dit zoo is. In deze middenstof kiemden de ascosporen op dezelfde wijze als de uit de pykniden afkomstige conidiën; na de kieming ontstond weldra een mycelium, dat later pykniden vormde als die, welke op de kerseboomen werden aangetroffen. Ook kon Aderhold de ascosporen tot kieming en later tot pyknidenvorming brengen op een' stomp van een kerseboompje, nadat hij dezen eerst aan den top met heet water had behandeld.

De conidiën van de in perensap gevormde pykniden waren lang 4,1μ — 5,8μ, breed 0,87 — 1,54μ; die van de op den tak gevormde pykniden echter hadden afmetingen res-

pectievelijk van 4,3 — 7,6μ en 1,08 — 1,89μ. Dit resultaat is in zoover van belang, omdat er uit blijkt dat de grootte der conidiën van dezelfde Cytospora zeer ongelijk kan zijn ; zoodat men bij de kerseboomziekte waarschijnlijk slechts met éénc enkele soort van Cytospora te doen heeft.

De peritheciumvorm dezer zwam bleek tot het geslacht *Valsa* te moeten worden gebracht, maar vertoonde kenmerken èn van de soort, welke als *V. leucostoma Persoon*, èn van die, welke als *V. cincta Fries* bekend is ; maar het meest kwam hij overeen met *Valsa leucostoma*. 't Is evenwel nog de vraag, of die twee soorten werkelijk verschillend zijn. Het gelukte aan Aderhold, de Cytospora van de Rijnlandsche kersen over te brengen op takken van appel, pruim, perzik en abrikoos Dit zal misschien later blijken, eene zaak van praktische beteekenis te zijn. — In overeenstemming met den naam van de volledig ontwikkelde zwam (*Valsa leucostoma*) noemt Aderhold den pyknidenvorm der zwam van de kerseboomen uit de Rijnstreek : *Cytospora leucostoma*. —

Thans ga ik over tot de bespreking van de vraag : *of de Cytospora der kerseboomen al of niet een parasiet is.* Frank meende dit onvoorwaardelijk te moeten aannemen op grond van een paar door hem genomen infectieproeven. Hij had stukken bast van 1 c. M² grootte, van een' zieken kerseboom afkomstig, in de bast van twee gezonde kerseboompjes bevestigd. In den volgenden zomer stierf bij beide boompjes de tot dusver gezonde bast af rondom de plaats, waar het zieke baststuk was ingeplant. Intusschen is Frank overleden. Een paarjaar later vertoonde de stam van het boompje rondom de plaats van inenting eene vrij groote doode plek, waaromheen zich wondhout had gevormd. Onder die plek hadden zich waterloten gevormd; maar de kroon van het boompje was *niet* gestorven, zooals bij de kerseboomenziekte uit de

Rijnstreek altijd geschiedt. De proef van Frank maakt het wèl waarschijnlijk, dat *Cytospora leucostoma* als parasiet in de kerseboomen kan leven en sterfte van de weefsels kan veroorzaken; maar afdoend is de proef toch niet, want met het stuk bast kunnen nog andere parasitische organismen overgebracht zijn, die deze werking kunnen hebben uitgeoefend.

Daarom nam Aderhold verscheiden andere proeven; hij infecteerde de kerseboomen ('t zij dat deze in potten in eene plantenkas geplaatst waren, 't zij dat zij buiten in de vrije natuur groeiden) steeds alleen met sporen (conidiën) van de zwam, vanwelke moest worden uitgemaakt, of zij als een ware parasiet kan optreden.

Aderhold stelde daarbij deze vragen, welke hij tot oplossing trachtte te brengen :

1° kunnen volkomen gave boompjes of volkomen gave plekken van boomen door de Cytospora-sporen worden geïnfecteerd?;

2° zoo neen, kunnen dan beschadigingen, welke de boom heeft ondergaan, maken dat deze kan worden geïnfecteerd?

Eene derde vraag, die hij trachtte te beantwoorden, had betrekking op de meerdere of mindere vatbaarheid van de « Geisepeter » kers, die vooral in de Rijnstreek wordt geteeld, tegenover andere variëteiten. —

Als beschadigingen, die misschien in aanmerking zouden kunnen komen om de vatbaarheid der kerseboomen te vermeerderen, konden worden vermeld : toevallige verwondingen en verwondingen, ontstaan door het snoeien of door 't afzagen van grootere takken, brandplekken en vorstbeschadigingen. Dergelijke beschadigingen werden dan ook kunstmatig door Aderhold aangebracht, om te zien of daardoor de kerseboomen vatbaar of vatbaarder werden om door de *Cytospora* te worden geïnfecteerd.

De infectieproeven werden genomen zoowel met boomp-

jes, die in potten werden gekweekt, als met boomen, die in 't vrije veld stonden, en geheel normaal en krachtig waren. Zij werden genomen niet alleen met boomen op het proefveld van de biologische afdeeling van het « Kaiserliches Gesundheitsamt » te Dahlem, maar ook in de Rijnstreek zelve, en wel op verschillende variëteiten van kersen, o. a. ook met de in de Rijnstreek zoo vatbare « Geisepeter ».

Het resultaat was telkens hetzelfde : De zwam bleek niet te kunnen binnendringen in gezonde, onbeschadigde gedeelten van stammen of takken. In wonden gebracht, bleek zij sterfte van de weefsels op kleine schaal in 't leven te kunnen roepen, die echter langzamerhand door omwalling weer genazen, waardoor plekken werden gevormd, welke meer of min op kankerplekken geleken. Gelukte het echter, de zwam op plekken, die door de eene of andere oorzaak waren doodgegaan, vasten voet te doen krijgen, dan bleek zij daar saprophytisch verder te kunnen groeien, en later ook in de levende weefsels te kunnen overgaan, niet alleen in de bast maar ook in 't hout, aldus groote stukken van den stam of van de bast doodend. De Cytospora bleek dus te zijn een halfparasiet, die om schadelijk te kunnen optreden, eene voor haar leven begunstigende oorzaak noodig heeft.

Het aantal proeven, door Aderhold genomen, was zeer groot, zoodat aan zijne conclusie werkelijk waarde mag worden gehecht. Het zou mij te ver voeren, wanneer ik hier al de genomen proeven wilde bespreken

Aderhold wijst er op, dat door hem, en ook reeds door Frank, de Cytospora, die ook veel op sleedoren voorkomt, op doode kersetakken in verschillende streken van Duitschland werd waargenomen; maar overal kwam dit verschijnsel slechts sporadisch voor. Wat voor de Rijnstreek eene bijzondere verklaring noodig heeft, is *niet* het doodgaan van enkele takken, maar *het algemeen voorkomende, epidemisch*

doodgaan der kerseboomen in die streek. Wanneer ook al de Cytospora een groot aandeel mocht hebben aan dat epidemisch voorkomen van ziekte en sterfte der kerseboomen, dan moeten er toch nog een of meer andere oorzaken in 't spel zijn, die de algemeene uitbreiding van deze zwam en haar parasitisch optreden mogelijk maken. Welke nu kunnen die oorzaken zijn?

Het ligt, volgens Aderhold, voor de hand, hier het eerst aan vorst te denken : èn omdat de vorst door sommige waarnemers als de ware oorzaak der sterfte van de kerseboomen in de Rijnstreek wordt beschouwd, èn omdat het hem (A.) gelukte, bij een boompje, dat hij eerst aan vorst en daarna aan de inwerking van de Cytospora had blootgesteld, verschijnselen in 't leven te roepen, welke overeenkwamen met die, welke zich in de Rijnstreek bij kerseboomen voordoen.

Maar eerst moet worden nagegaan, of niet door late nachtvorsten alleen en door de nawerkingen van deze de verschijnselen, die men bij de kerseboomen aan den Rijn a. h. w. epidemisch ziet optreden, kunnen worden in 't aanzijn geroepen. Mea weet toch dat de inwerking van vorst soms eerst na jaren den dood van het beschadigde orgaan veroorzaakt.

Aderhold heeft vooreerst nagegaan, welke minimum-temperaturen — volgens de waarnemingen, gedaan aan het meteorologisch instituut te Neuwied — in de maanden Maart, April en Mei van de jaren 1897-1901 zijn voorgekomen gedurende den bloeitijd der kerseboomen. Hij komt tot de conclusie, dat op 6 April 1898, toen de minimum-temperatnur — 3, 1° C. was, de boomen te Camp zich in een toestand van ontwikkeling moeten hebben bevonden, dat eene vorstbeschadiging zeer waarschijnlijk was; dat in 't voorjaar 1899 zonder eenigen twijfel vorstbeschadiging moet zijn voorgekomen, evenals in 1901, toen op 29 April de temperatnur daalde tot — 6, 6° C. Hij wijst daarbij op de proeven van Sorauer, volgens welke bij

— 1° tot — 3, 5° C. de jonge scheuten van kerseboomen zoodanig beschadigd werden, dat ook de oudere bladeren bruin werden en stierven, terwijl bij — 7° C. in de twijgen zelve scheuren optraden, die een totaal afsterven na zich sleepten.

Maar Aderhold wilde door bepaalde, opzettelijk genomen proeven uitmaken, of hij door vorstbeschadiging alleen verschijnselen in 't leven kon roepen, overeenstemmende met het eigenaardige doodgaan van takken en stammen der kerseboomen aan den Rijn. Vooral trachtte hij vast te stellen, of door werking van de vorst alleen het ontstaan van de opvallende massa's gom, die bij het sterven der Rijnlandsche kerseboomen worden waargenomen, zou kunnen worden verkregen.

Met een paar uitzonderingen stelde hij niet geheele boompjes, maar alleen een bepaald gedeelte van de stammen aan lage temperaturen bloot. Hij bracht daartoe om een bepaald gedeelte van zoo'n stammetje heen een' uit twee helften bestaanden blikken bak, waarin hij een koudmakend mengsel deed, bestaande uit 3 deelen sneeuw of fijn gestampt ijs en 1 deel keukenzout. De proeven werden genomen grootendeels bij boompjes, die in potten waren geplant, en binnenskamers vroegtijdig waren uitgeloopen; voor een gedeelte echter ook bij boomen, die in den vollen grond stonden. Bij deze laatsten werden proeven genomen in Februari, terwijl de boomen nog in rust verkeerden; en ook later bij boomen, die hunne eerste bladeren begonnen te vertoonen, alsmede bij dezulke, die in bloei stonden. Waar de proeven werden genomen bij eene vrij hooge temperatuur der omgevende lucht, werd door omhulling van den afkoelingskoker met wollen lappen gezorgd, dat de temperatuur daarbinnen niet te veel afkoelde.

De nadeelige werking van de kunstmatig aangebrachte lage temperaturen was het best te zien bij de in potten gekweekte boompjes, waarschijnlijk ten eerste omdat daarbij

lagere temperaturen (bijv. tot — 19° C.) werden aangewend ; ten tweede omdat de boompjes door hoogere kamertemperatuur kunstmatig tot vroeg uitloopen waren gebracht ; ten derde omdat men hier met dunne stammetjes te doen had, die niet veel dikker dan een vinger waren, en waar de lage temperatuur beter geheel tot het inwendige doordrong dan bij de dikkere stammen der boomen in den open grond.

Dadelijk na de kunstmatige aanwending van lage temperatuur zag men geene beschadiging ; gedurende de eerstvolgende acht dagen ontwikkelden zich ook de boompjes op normale wijze verder ; maar weldra begonnen onder de plek, die aan eene lage temperatuur was blootgesteld geweest, zich waterloten te vormen. Langzamerhand droogde vervolgens de bevroren plek in, en daarmee begon ook de top van het boompje achteruit te gaan, om ten slotte te sterven. De schadelijke werking van de vorst vertoonde zich dus vrij snel, hoewel geenszins onmiddellijk.

Bij de in open grond staande boompjes werden geene zóó lage temperaturen aangewend : in 't algemeen temperaturen, niet lager dan in 't voorjaar weleens voorkomen. Bij verreweg de meesten dezer boompjes deed zich geene zichtbare beschadiging voor ; bij enkelen wèl ; maar bij geen van allen traden verschijnselen op, zooals bij de kerseboomen in de Rijnstreek worden gezien.

Van de door lage temperaturen beschadigde stammen werd een aantal aan een nader onderzoek onderworpen, waaruit de volgende resultaten werden afgeleid.

Waar beschadigingen waren opgetreden, waren deze niet gelijkmatig over de geheele uitgestrektheid, die aan eene lage temperatuur was blootgesteld geweest, aanwezig, maar slechts op enkele, vrij scherp omgrensde plekken. Deze beschadigde plekken gaan meestal geleidelijk in de onbeschadigde gedeelten over; zij hadden volgens Aderholds waarne-

mingen zeer uiteenloopende afmetingen, afwisselende tusschen die van een cM^2 en een' Rijksdaalder.

Op eene beschadigde plek lijden niet alle weefsels even zeer. Het gevoeligst bleek het teeltweefsel of cambium te zijn; weinig minder het buiten de bastvezels liggende schorsweefsel; aanmerkelijk minder de bast, het jonge hout en het merg; het minst het oude hout. Wanneer alleen het cambium beschadigd is, ziet men uitwendig aan den boom, ook later, niets; ook niet wanneer het buitenste schorsweefsels heeft geleden. Eerst wanneer de bast en het jonge hout beschadigd zijn, ziet men later uitwendig iets aan den boom: de bast zinkt dan in en scheurt later: zoo ontstaan de algemeen bekende « vorstplekken. »

In geen geval, noch bij geringere noch bij ernstiger beschadigingen, vormden zich ten gevolge van de vorst met gom gevulde holten; -- tenzij eene grootere of kleinere open wonde op de beschadigde plek aanwezig was of bij het herstellen van de beschadiging ontstond. Daaruit leidt Aderhold dus af, dat vorstbeschadiging alléén geen gomvorming veroorzaakt Wanneer echter open wonden op de door vorst beschadigde plekken aanwezig waren of later gevormd werden, dan vertoonde zich wel gomvorming, maar toch bleef deze dan tot enkele vaten en tot de cellen der mergstralen beperkt; zij was van zóó geringe beteekenis, dat zij niet mocht worden vergeleken bij de gomvorming, zooals die bij zieke kerseboomen in de Rijnstreek voorkomt. Het bruin worden van 't bevroren hout is dan ook *niet* het gevolg van gomvorming; het wordt veroorzaakt door eene kleurstof, die in de wonden der cellen en vaten aanwezig is.

Ook verdere bijzonderheden in den anatomischen bouw der deelen, die door lage temperaturen beschadigd zijn, worden door Aderhold uitvoerig besproken; ik wil daar evenwel hier niet over uitweiden; maar ik wil mij hier bepalen

tot het meedeelen van zijne conclusie : dat de anatomische bijzonderheden van de kerseboomen in de Rijnstreek, die door de hier behandelde kwaal waren aangetast, geheel andere zijn gebleken te zijn dan die van stammen van kerseboomen, welke door vorst zijn beschadigd. *Late nachtvorsten alléén hebben dus de sterfte van de kerseboomen in de Rijnstreek niet veroorzaakt.*

Het ligt voor de hand, dat Aderhold, nadat hij had uitgemaakt, dat vorstbeschadiging noch de *Cytospora* op zich zelf de oorzaak van de sterfte der kerseboomen aan den Rijn kon wezen, nog naar andere oorzaken ging zoeken, die misschien dit verschijnsel hadden doen optreden.

De ziekte komt op allerlei grondsoorten voor, en even goed in dalen als aan berghellingen. Aan bodeminvloeden kan dus ook moeilijk worden gedacht.

Sommigen hebben gemeend, te moeten denken aan den schadelijken invloed van rook, afkomstig van locomotieven en stoomschepen; maar het ziektebeeld, dat de kerseboomen in de Rijnstreek opleveren, is een geheel ander dan dat, hetwelk door vorstbeschadiging wordt in 't aanzijn geroepen.

Te Bubenheim meende men dat beschadiging van de wortels door waterratten het sterven der kerseboomen zou veroorzaken; maar volgens Aderhold komen deze dieren daar niet zoo algemeen voor, dat de sterfte der kerseboomen in massa's er door zou kunnen worden verklaard. Bovendien bleken van de zieke en gestorven boomen de wortels meestal volkomen gezond te zijn, althans niet te zijn afgevreten ; waar de wortels gestorven waren, was dit geschied doordat de Cytospora van de stambasis uit in de wortels in op was gewoekerd : zelfs trof Aderhold eenmaal de vruchtlichamen van deze zwam aan aan een' worteltak onder den grond. Bovendien : waar een stam op eene bepaalde hoogte is afgestorven, vormen zich vaak onder de aangetaste plek waterloten :

iets wat de boom óók niet zou doen, als de wortel dood of afgeknaagd was. —

Twee andere zwammen dan de *Cytospora* werden nu en dan op door de ziekte aangetaste kerseboomen aangetroffen, nl. *Micropera drupacearum* en *Nectria cinnabarina*. Eerstgenoemde zwam leeft, voorzoover men weet, nooit anders dan saprophytisch; van laatstgenoemde, die meestal ook saprophytisch leeft, is bekend, dat zij herhaaldelijk (o. a. aan iepen, linden en bessestruiken) als wondparasiet optreedt. Maar noch *Micropera drupacearum* noch *Nectria cinnabarina* komt in de streken, waar de ziekte epidemisch optreedt, anders dan sporadisch op de zieke kerseboomen voor. Ten overvloede trachtte Aderhold, kerseboomen met de sporen van de twee genoemde zwammen te infecteeren, om aldus de Rijnlandsche kerseboomziekte in 't leven te roepen, -- maar zonder succès

Ook aan bacteriën is gedacht als oorzaak van deze ziekte; te meer daar Brzezinski in den laatsten tijd de gomziekte der steenvruchten aan eene soort van bacterie heeft toegeschreven. Aderhold heeft echter noch inwendig in de weefsels, noch in de gom, die zich in inwendige ruimten van den boom bevond, bacteriën kunnen vinden: hij vond deze organismen alleen nu en dan in gaten en spleten van de schors of in naar buiten gevloeide gommassa's, of althans in gommassa's, die zich bevonden in holten, welke met de buitenwereld in verbinding stonden. Waren de bacteriën werkelijk de oorzaak der sterfte, dan moesten zij, volgens Aderhold, ook in de bast en 't hout kunnen worden aangetroffen. De laatstgenoemde onderzoeker stelde ook besmettingsproeven in met kulturen van bacteriën, die hij van Brzezinski zelven ontving; maar hij kon daardoor geene ziekte bij de kerseboomen in 't leven roepen, allerminst eene zooals die, welke in de Rijnstreek voorkomt.

Verder werd nog nagegaan, in hoever de schorskevers, die daar op de zieke kerseboomen werden aangetroffen, iets met de ziekte te maken hadden. *Bostrichus* (*Xyleborus*) *dispar* (een houtschorskever, die zijne gangen in het hout graaft) en *Eccoptogaster rugulosus* en *E. Pruni* (spintkevers, die met hunne larven hunne typische gangsystemen tusschen bast en hout maken), komen nu en dan in zieke takken en stammen voor, maar lang niet algemeen genoeg, om een van hen voor de oorzaak van het epidemisch afsterven der kerseboomen in de Rijnstreek te mogen houden : het meerendeel der zieke boomen zijn daar geheel vrij van schorskevers. De schorskevers mogen den een' of anderen tak dooden, — de in de Rijnstreek heerschende epidemie veroorzaken zij zeker niet.

Labonté meent dat het optreden der ziekte zeer wordt begunstigd door eene irrationeele behandeling der kerseboomen in de Rijnstreek. Men plant de boomen te dicht opeen ; — men plant er wijnstokken of andere gewassen onder, die meer voedsel dan gewenscht is, uit den grond opnemen ; — de snoeiwijze en de geheele verpleging laten te wenschen over. Maar hoe waar dat moge zijn, en hoe zeer men daardoor den groei en het produktievermogen der kerseboomen moge verminderen ; — al deze omstandigheden zijn toch niet de *oorzaak* der epidemische sterfte in de Rijnstreek. Want ook alleenstaande, goed verpleegde boomen, die tot op het tijdstip van 't ziek worden volkomen normaal, ja welig groeiden, worden plotseling ziek en gaan dood.

Opvallend is het zeker, dat de oofttelers in de Rijnstreek de ervaring schijnen te hebben opgedaan, dat kerseboomen, die reeds veredeld waren, toen zij geplant werden, daar niet voortwillen; zoodat zij wildlingen planten en deze daarna eerst veredelen. Dit vindt waarschijnlijk zijne verklaring in het feit, dat de bodem in de Rijnstreek in 't algemeen arm

aan water is; kersen, die als veredelde boomen geplant worden, hebben reeds dadelijk eene grootere kroon en hebben dus dadelijk meer water noodig dan dezulke, die op de plaats zelve worden veredeld, te meer daar deze als veel zwakkere boomen worden geplant. Zulke boomen accomodeeren zich van 't begin af aan aan den eenigszins drogen bodem. Maar toch blijven de boomen, die als wildlingen geplant en dan veredeld worden, op verre na niet altijd vrij van de ziekte.

Zoo zijn door Aderhold bijna alle invloeden nagegaan, die mogelijkerwijs de sterfte der kerseboomen in de Rijnstreek zouden kunnen veroorzaken; en hij kon geene andere oorzaak vinden dan de *Cytospora*, *mits deze door bepaalde weersinvloeden wordt in staat gesteld, als parasiet der kerseboomen op te treden.* Welke weersinvloeden dat zijn? Misschien verschillende: late(voorjaars-) nachtvorsten, maar waarschijnlijk ook vorst gedurende den winter, zonnebrand, droogte.

Het is namenlijk niet moeilijk, in de Rijnstreek aan de kersestammen wonden te vinden, die — te oordeelen naar de overwallingsknobbels — reeds vóór eenige jaren moeten zijn ontstaan, en die deels aan vorst, deels aan zonnebrand moeten zijn te wijten. Zij zitten, in overeenstemming met den aard dezer vergroeide wonden, meestal aan de Zuid- of Zuidwestzijde der boomen, gewoonlijk 30-40 c. M. boven den grond.

Behalve deze door wondhout weer gesloten wonden, vindt men in de Rijnstreek nog eigenaardige doode schorsplekken. Aan stammen, die nog glad van oppervlakte zijn, die dus nog geene doode schorslaag hebben gevormd, ziet men bepaalde plekken, soms ter grootte van slechts enkele vierkante millimeters, soms ter grootte van enkele centimeters of zelfs decimeters, waar de schors eenigszins is inge-

deukt, doordat daar eene schorslaag van eenige millimeters dikte dood en bruin gekleurd is, precies zooals dit met oudere boomen over de geheele oppervlakte van den stam het geval is. Bij boomen met gladden stam echter, steken die plekjes doode schors scherp af tegen het overigens nog levende omgevende schorsweefsel. Dergelijke doode schorsplekken nu kon Aderhold ook aan normale gladde kersestammen door inwerking van lage temperaturen in 't aanzijn roepen. Zij zullen dus in vele gevallen 't gevolg van late nachtvorsten zijn. Maar Aderhold meent dat zij soms ook « zonnebrandplekken » zijn, veroorzaakt door de zonnestralen bij hooge temperatuur, misschien onder medewerking van droogte. Op 24 Maart 1897 rees te Neuwied de luchttemperatuur tot 21,3°C; en het is zeer waarschijnlijk dat toen de kerseboomen, die om dien tijd nog niet volledig bebladerd waren, door de zonnestralen werden beschadigd; evenzoo op 22 April 1900, toen de temperatuur tot 24.3°C. steeg.

Eene verdere, zeer opvallende eigenaardigheid van sommige kerseboomen in de Rijnstreek is de donkere, bijkans zwarte kleur en de eigenaardige droogheid van bepaalde gedeelten van de schors; terwijl de gezonde schors sappig is en bijkans geheel wit en in hare buitenste lagen groen. Dit verschijnsel komt, even als de bovengenoemde verschijnselen, in de Rijnstreek voor ook bij overigens gezonde kerseboomen, maar eveneens bij perziken, abrikozen, pruimen en zelfs bij appelboomen. Aderhold zegt, dat daaruit volgt, dat bij de vruchtboomen in de Rijnstreek, afgezien nog van de in de kerseboomen voorkomende epidemische sterfte, in 't algemeen beschadigingen voorkomen, die niet van alledaagschen aard zijn, en die -- omdat zij zoo algemeen voorkomen, — niet wel aan iets anders dan aan weersinvloeden kunnen worden toegeschreven.

Door die weersinvloeden -- 't zij dan voorjaarsnacht-

vorsten, 't zij wintervorst, zonnebrand of droogte -- zijn beschadigingen van de schors veroorzaakt. *Door deze schorsbeschadigingen zijn poorten geschapen, waardoor het de Cytospora gelukt, de stammen en takken der kerseboomen binnen te dringen, om van daar uit zich verder in deze deelen van de boomen te verbreiden. Er is bij de sterfte der kerseboomen aan den Rijn dus kwestie van eene combinatie van schorsbeschadiging en werking der zwam. Deze laatste zou zonder de talrijke toegangspoorten, welke haar door den invloed van late nachtvorsten en andere weersomstandigheden werden verschaft, niet de verderfelijke werkzaamheid hebben ten toon gespreid, die zij nu in de Rijnstreek vertoont; maar de schorsbeschadigingen zouden omgekeerd evenmin zonder de medewerking van de zwam zulke verderfelijke gevolgen hebben gehad.*

Evenmin als deze bij andere ooftboomen schadelijke gevolgen hadden, even goed zouden zij bij de kerseboomen zonder noemenswaardig nadeel voor deze genezen zijn, wanneer de zwam niet tusschen beiden gekomen ware. Met andere woorden: klimatologische oorzaken hebben den ziektebodem geschapen, waarop de zwam zich heeft gevestigd, die vervolgens de ziekte zelve veroorzaakte.

Zoo luidt Aderhold's verklaring van het epidemisch optreden der *Cytospora*-ziekte der kerseboomen in de Rijnstreek, terwijl elders de zwam wel voorkomt, maar geene epidemische ziekte in 't leven roept.

De omstandigheden, die in de Rijnstreek schorsbeschadigingen veroorzaken, zullen daar gedurig weer voorkomen, ofschoon zulks waarschijnlijk niet elk jaar het geval is. En boomen, in welke eenmaal zich de zwam heeft gevestigd, zullen niet altijd spoedig doodgaan, bepaaldelijk niet wanneer de ziekte zich niet in den stam vestigt, maar in een' tak. In dat geval gaat zij, wanneer de aangetaste tak niet spoedig

wordt weggenomen, van den eenen tak op den anderen over, tot ten slotte de stam ziek wordt en sterft : dan eerst gaat de geheele boom dood.

Aderhold wijdt verder nog eene korte bespreking aan de bestrijding der *Cytospora-ziekte* van de kerseboomen. Vooreerst wijst hij erop, dat de in de Rijnstreek algemeen gekweekte, vroegtijdig zich ontwikkelende Geisepeter-kers zeer vatbaar voor de kwaal is. Hij geeft in overweging, het eens met andere, minder vatbare soorten te probeeren ; hoewel hij toegeeft dat de oofttelers in de Rijnstreek hunnen Geisepeter niet spoedig door andere soorten zullen vervangen, daar deze zoo vroegtijdig rijpe kersen levert. —

Tegen weersinvloeden laat zich niet strijden. Maar wél kan men krachtig tegen de Cytospora optreden; en men moet dat doen, want deze zwam is de oorzaak, dat dezelfde beschadigingen, die anders zonder veel kwaad te doen, zouden genezen, zoo noodlottig worden. En het is volstrekt niet onmogelijk, dat de Cytospora, die nu nog maar een wondparasiet is, door jaar in jaar uit een parasitisch in plaats van een saprophytisch leven te leiden, langzamerhand het vermogen erlangt, om ook in onbeschadigde plantendeelen binnen te dringen. Boomen, die aan hunnen stam in vrij sterke mate zijn aangetast, verwijdere men eenvoudig; zij zijn toch ten doode opgeschreven; en zoo lang zij in den boomgaard blijven staan, blijven zij bronnen van besmetting voor andere boomen. Waar de stam nog slechts zeer weinig en niet dan zeer plaatselijk is aangetast, snijde men de gestorven gedeelten weg en men teere de wonden. Takken, die zijn aangetast, zage men zoo spoedig mogelijk af; men neme echter niet slechts het doode gedeelte weg, maar ook nog van het levende, gezonde gedeelte, zoo mogelijk, een stuk ter lengte van 1/2 Meter; want de zwam zit ook in het schijn-

baar nog gezonde hout in de nabijheid van het zichtbaar aangetaste deel. De wondvlakte moet worden geteerd.

Vooral late men de afgesneden of de afgezaagde, aangetaste stammen en takken niet liggen, en men stapele ze niet op in de buurt van de boomgaarden; zij zouden nog langen tijd centra van besmetting vormen; zelfs voor tamelijk ver verwijderde kerseboomen kunnen zij op deze wijze gevaarlijk worden. Men verbrande alle stammen en takken, die men afzaagt, en dat wel zoo spoedig mogelijk.

Bij Boppard en Osterspay schillen de oofttelers, zoodra zij door het naar buiten treden van gom op de ziekte worden opmerkzaam gemaakt, het periderm (de buitenste, doode laag) van de stammen af, zoodat de groene schors te voorschijn komt. Men meent van deze handelwijze succès te hebben gehad. Aderhold verklaart, niet te begrijpen, hoe deze operatie eigenlijk nuttig zou kunnen werken; ook ik kan dat niet inzien.

Het gieten van de kerseboomen in tijden van aanhoudende droogte zou misschien, volgens Aderhold, eenige kans hebben, de ziekte tot staan te brengen. Hij heeft zich de vraag gesteld, waarom de Cytospora zich juist vooral door het kernhout verbreidt; en hij meent dat zulks misschien moet worden toegeschreven aan het geringe watergehalte van dit hout. Deze zwam ontwikkelt zich in hout, dat arm is aan water, beter dan in jong, levenskrachtig en waterrijk hout; het allerbest zelfs in dood hout. Daarom meent Aderhold, dat voortdurende droogte het voortwoekeren van de zwam in stammen en takken bevordert, en raadt hij aan, in droge tijden de boomen te gieten; mogelijkerwijze geeft dat eenig resultaat. —

Ik achtte het nuttig, een overzicht te geven van het door Aderhold ingestelde onderzoek omtrent de sterfte van

de kerseboomen aan den Rijn in Duitschland. Reeds in 't begin van dit opstel schreef ik, dat een gelijksoortig verschijnsel ook in verschillende streken van Nederland sedert eenige jaren voorkomt. Ik hoop daarover later in dit Tijdschrift te handelen.

Wageningen, 6 October 1904.

J. Ritzema Bos.

KORTE MEDEDEELINGEN.

V. — *Over de verdelging van veldmuizen door middel van de Loefflersche bacil.*

In de « Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz » (II, bl. 61-65) komt een opstel van P. Gordau voor, waarin o. a. de bestrijding van de veldmuizen met behulp van de zoogenaamde « Loefflersche bacil » wordt besproken.

In den nazomer ziet men dikwijls de tot dusver in massa's op 't veld aanwezige veldmuizen in groote menigten sterven; of liever : ze verdwijnen plotseling, daar de ziek geworden muizen niet weer uit den grond kruipen en in hare holen doodgaan. Löffler heeft de bedoelde ziekte der veldmuizen, die hij met den naam « muizentyphus » aanduidde, nader onderzocht, en bevonden dat zij wordt veroorzaakt door de woekering van eene bacterie, die later onder den naam van « Loefflersche bacil » is bekend geworden.

Loeffler heeft deze bacil op kunstmatige voedingsbodems gekultiveerd, en van de aldus verkregen kulturen met succès gebruikt gemaakt bij de bestrijding der veldmuizen. Met deze kulturen infecteerde hij stukjes brood, welke vervolgens in de muizegaten werden gelegd. Daar niet in ieder muizegat nog eene muis huist, is het goed, den dag vooraf zooveel mogelijk alle muizegaten dicht te trappen. Slechts in die, welke den volgenden morgen weer open zijn,

huist eene muis ; en slechts in deze behoeft men een stukje geïnfecteerd brood te leggen.

Loeffler heeft zijne methode in 't groot toegepast in Thessalië, en wel met uitstekend gevolg. Later heeft men het middel herhaaldelijk geprobeerd ; in sommige gevallen was men met de resultaten uitstekend tevreden, in andere gevallen gaf het middel totaal niets.

Gordau nu toonde aan, dat het mislukken gelegen was daarin, dat men van agarkulturen in plaats van van melkkulturen gebruik maakte. Worden de stukjes brood gedompeld in verdunde melkkulturen, dan is het resultaat steeds prachtig.

Hij nam zijne proeven op een ongeveer 1000 Morgen groot landgoed nabij Bromberg, waar eene muizenplaag op groote schaal was uitgebroken.

De agarkulturen worden, zooals bekend is, in eene verdunde keukenzoutoplossing gebracht, en de stukjes brood, welke men in de muizegaten brengt, worden vooraf in deze bacteriën houdende zoutoplossing gedompeld. Nu heeft men herhaaldelijk waargenomen, dat de muizen deze met eene zoutoplossing doortrokken stukjes brood niet gaarne eten. Daaraan tendeele moet het waarschijnlijk worden toegeschreven, dat de bestrijdingsproeven met de Loefflersche bacil geen resultaat opleverden : wanneer ander voedsel op het terrein aanwezig is, eten de muizen liever wat anders. Daarbij komt nog, dat de Loefflersche bacillen zich in melk veel sterker vermeerderen dan in zoutoplossing, waardoor het gevaar minder groot is, dat zij door bodembacteriën, of liever door de stofwisselingsprodukten, welke deze doen ontstaan, worden overvleugeld of vernietigd. Ten slotte merkt Gordau nog op, dat de regen de bacteriën gemakkelijker wegwascht uit stukjes brood, die in keukenzoutoplossing, dan uit zulke, die in melk zijn gedrenkt.

De schrijver geeft vervolgens een nauwkeurig overzicht van de wijze, waarop hij zijne bestrijdingsproeven inrichtte en van de daarvoor noodige uitgaven, ook in vergelijking met de kosten van agarkulturen en van baryum-carbonaat houdend brood, dat hem bleek even als de melkkulturen van Loefflersche bacillen — afdoend te werken. Het bleek hem, dat hij, om één Morgen (dat is ruim 1/4 Hektare) van muizen te zuiveren, bij 't gebruik van melkkulturen van Loefflersche bacillen moest besteden 28 Pf. (= 16 $\frac{1}{2}$ ct), bij 't gebruik van baryum-carbonaat 33 Pf. (= 19 $\frac{1}{2}$ ct), terwijl het gebruik van agarkulturen van Loefflersche bacillen moest kosten 70 Pf. (= 42 ct). Behalve de boven aangegeven voordeelen van de melkkulturen boven de agarkulturen, blijken de eersten dus nog veel goedkooper te komen. In dit opzicht is het verschil tusschen melkkulturen en baryum-carbonaat zoo heel groot niet; maar bij het gebruik van kulturen van Loefflersche bacillen heeft men het groote voordeel, dat de ziek geworden en gestorven muizen de epidemie onder deze knaagdieren verder verbreiden; terwijl bij het gebruik van vergiften alleen die muizen doodgaan, welke van het vergiftige brood hebben gegeten.

J. R. B.

VI. — *Het inwikkelen van de boomstammen na het verplanten.*

In « Der Praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau », 19 Jaargang, n° 44, komt van de hand van Obergärtner Herrmann een artikeltje voor over het bovenvermelde onderwerp. In 't voorjaar 1903 werden op den Hedwigsberg een 50tal ongeveer zesjarige Boskoop-halfstammen verplant. Zoowel het uitgraven als het planten zelf werd met de meeste zorg verricht. De boomen werden niet tot in het oude

hout teruggesneden; zij werden slechts hier en daar wat gesnoeid. Zij stonden uitstekend en begonnen allen mooi uit te loopen. Toen begonnen de droogte en de hitte te komen. Herhaaldelijk werden de boomen duchtig gegoten; maar niettegenstaande dat begonnen drie van de boomen steeds meer te verwelken Toen liet Herrmann deze stammen tot in de kroon in stroo inbinden. Het resultaat was verrassend. Reeds na acht dagen begonnen de aldus behandelde boomen weer bladeren te krijgen; en het einde van 't lied was, dat zij tegen 't najaar beter stonden dan de anderen. Uit dit voorbeeld blijkt dus weer wat reeds herhaaldelijk bleek, nl. dat het inbinden der stammen van verplante boomen, bepaaldelijk wanneer het reeds eenigzins groote boomen zijn, zeer nuttig is. Door de stammen met stroo of mos te omgeven, wordt de directe inwerking van de felle zonnestralen op de stammen tegengegaan; en aldus wordt voorkomen, dat het water, 't welk door de stammen heen van de wortels naar de kroon moet worden voortgeleid, vóór het daar gekomen is, verdampt. Boomen, die in niet al te jongen toestand verplant zijn, weerstaan door 't omwikkelen van de stammen met stroo of mos beter de uitdrogende zonnehitte, dan boomen, die veel worden gegoten; en het gieten eischt oneindig meer werk dan het inbinden.

J. R. B.

VII. *Bittere augurken.*

In een paar afleveringen van de « Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz » onder redactie van Dr Hiltner (jaargang II, 1904) komt een opstel voor van Eckardt, getiteld « Ueber die wichtigsten, in neuerer Zeit aufgetretenen Krankheiten der Gurken ». Daarin wordt ook gesproken over het bitter worden der augurken. Dit verschijnsel moet, volgens den schrijver, niet aan den eenen of

anderen parasiet worden toegeschreven, maar is naar alle waarschijnlijkheid van weersinvloeden afhankelijk. Bij de énorme hitte en droogte van den laatsten zomer hoorde men veel klachten over bitter worden van de augurken. Vooral kwam dit voor op zandigen grond, waar niet werd gegoten, en waar de planten zonder beschutting aan de zonnehitte waren blootgesteld; planten echter, die behoorlijk werden beschaduwd, gaven normale augurken. Daarom is het goed, aldus gaat de schrijver voort, de augurken tusschen rijen kool of knollen te planten. Reeds de geringe schaduw, die dille geeft, heeft een' goeden invloed. Wanneer de augurkeplanten en de vruchten van deze te veel aan de felle zon zijn blootgesteld, dan groeien de augurken te langzaam, de watertoevoer is te gering en de al te sterk geconcentreerde sappen worden door de hitte chemisch veranderd. Het is dan raadzaam, de vruchten vroegtijdig te oogsten, want hoe grooter zij worden, des te bitterder worden zij. —

Dat te geringe wateraanvoer de augurken bitter zou doen worden, geeft ook de verklaring van een feit, dat de schrijver niet vermeldt, maar dat door mij herhaaldelijk werd waargenomen en waarop ook door de practici meer dan eens mijne aandacht werd gevestigd : wanneer men een' tak van eene augurkeplant beschadigt, zoodat de wateraanvoer door dezen tak in meerdere of mindere mate wordt belemmerd, dan worden alle augurken, die aan dien tak bevestigd zijn, bitter, met name op terreinen, die geheel onbeschaduwd zijn.

J. R. B.

VIII. *Middel tegen aardvlooien.*

In « Der Praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau », jaargang 19, n° 22, 24, 27 komen eenige berichten voor van practici, die de aardvlooien, welke in 't laatste voorjaar zoo énorm veel kwaad aan jonge meiknollen, radijs en kool-

planten deden, met *wit zand* bestreden Men bestrooit de bedden, waarop de planten staan, die veel van de aardvlooien hebben te lijden, ongeveer een vinger dik met wit zand; dan verdwijnen de zoo schadelijke kevertjes. Men schrijft dit toe deels aan de omstandigheid, dat de witte kleur van het zand maakt, dat de insektenetende vogels de aardvlooien beter kunnen zien, deels ook aan de omstandigheid dat de geringe weerstand, dien het droge zand biedt, de aardvlooien in hare springbewegingen bemoeilijkt.

J. R. B.

IX. — *Invloed van de phosphorzuurbemesting op de engerlingenplaag.*

In het Zwitsersch landbouwkundig tijdschrift wordt van wege de landbouwschool te Plantahof de volgende mededeeling gedaan. Op de verschillende perceelen van een sedert 3 jaren met kunstmest bemest proefveld bevond men, dat overal waar niet met phosphorzuur was gemest, meer engerlingen in den grond voorkwamen, dan waar de bodem wèl deze meststof had ontvangen. Gemiddeld werden per M^2 gevonden :

op onbemesten grond, 87 engerlingen ;

op een' bodem, die met stikstof en kali gemest was, 80 engerlingen;

op een' bodem, die met phosphorzuur, stikstof en kali gemest was, 35 engerlingen ;

op een' bodem, die met phosphorzuur en stikstof was gemest, 34 engerlingen ;

op een' bodem, die met phosphorzuur en kali gemest was, 33 engerlingen.

Waar niet met phosphorzuur was gemest, kwamen dus 2 $^1/_2$ maal zooveel engerlingen voor, dan waar wèl phosphorzuur was aangewend.

De schrijver meent de reden van het bovengenoemde verschijnsel te moeten zoeken in het feit, dat waar niet met phosphorzuur (superphosphaat) gemest was, de plantengroei minder welig was, en de bodem minder dicht begroeid. Op zoodanigen bodem kan het wijfje gaten maken, om er hare eieren in te leggen ; deze gaten zijn 5-7 cM. diep.

J. R. B.

X. — *Eene epidemische ziekte bij de elzen.*

In het « Bulletin de la Société belge de Microscopie », XXV, p. 95, spreekt Paul Nijpels over eene ziekte in de elzen, die zich plotseling bij Tervueren vertoonde, en binnen een jaar een groot aantal boomen doodde. Als oorzaak dezer ziekte ontdekte Nijpels de zwam *Valsa oxystoma*. Eerst wordt eene plek op de schors geelachtig; en van zoo'n plek uit strekt zich de ziekte of de sterfte zeer snel over grootere gedeelten van stam of takken uit. Het eerst vertoont zich de kwaal aan de dunne twijgen, van waar zij zich in de dikkere takken en ten slotte in den stam verbreidt.

De ziekte vertoont groote overeenkomst met de op bl. 166 van dezen jaargang van het « Tijdschrift over Plantenziekten » beschreven ziekte der kerseboomen aan den Rijn, welke eveneens aan eene *Valsa* wordt toegeschreven.

J. R. B.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

TIJDSCHRIFT

OVER

PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS,
te Amsterdam.

IMP. BUR.
17 MAR. 1904
ENTOM.

TIENDE JAARGANG,
(Met elf platen).

GENT,
BOEKHANDEL J. VUYLSTEKE.
—
1904.